

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-027066

(43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.Cl. H04M 1/02
H01Q 1/08
H04B 1/38
H04M 1/00

(21)Application number : 2000-210714

(71)Applicant : NEC SAITAMA LTD

(22)Date of filing : 06.07.2000

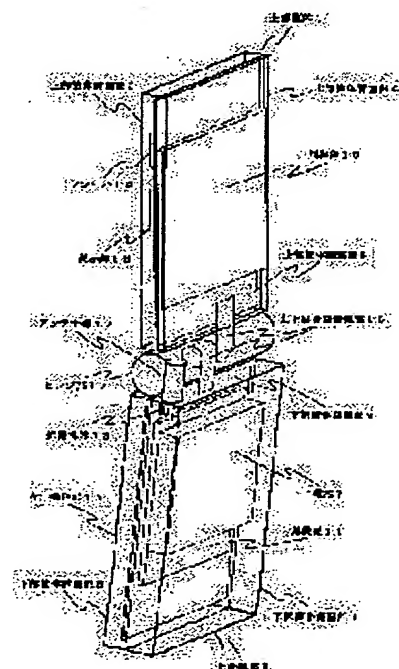
(72)Inventor : NAKAMURA SHINYA

(54) FOLDING PORTABLE RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide folding portable radio equipment, with which a conventional coaxial cable for connecting an antenna part and a radio part is excluded by providing the antenna part on a lower casing and further, the deterioration of antenna characteristics caused by such a configuration is improved.

SOLUTION: Concerning the folding portable radio equipment separated into upper and lower casings and provided with a hinge part on the central part, the antenna part is provided closely to the hinge part in the lower casing. Besides, a connecting line between an upper casing circuit part housed in the upper casing and a lower casing circuit part housed in the lower casing is configured longer than an interval between the upper casing circuit part and the lower casing circuit part. Thus, inductance is loaded in respect to a high frequency current generated in the casing and the high frequency current to cause the deterioration of antenna characteristics is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-02821

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.02.2005

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-27066
(P2002-27066A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 4 M 1/02		H 0 4 M 1/02	C 5 J 0 4 6
H 0 1 Q 1/08		H 0 1 Q 1/08	5 K 0 1 1
H 0 4 B 1/38		H 0 4 B 1/38	5 K 0 2 3
H 0 4 M 1/00		H 0 4 M 1/00	A 5 K 0 2 7

審査請求 有 請求項の数32 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2000-210714(P2000-210714)

(22) 出願日 平成12年7月6日(2000.7.6)

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18

(72) 発明者 中村 真也

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18 埼玉日本電気株式会社内

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

Fターム(参考) 5J046 AA14 AB12 BA01

5K011 AA04 AA06 AA16 JA03 KA00

5K023 AA07 DD08 JJ00 LL04 LL05

NN07 PP01 PP11 QQ02

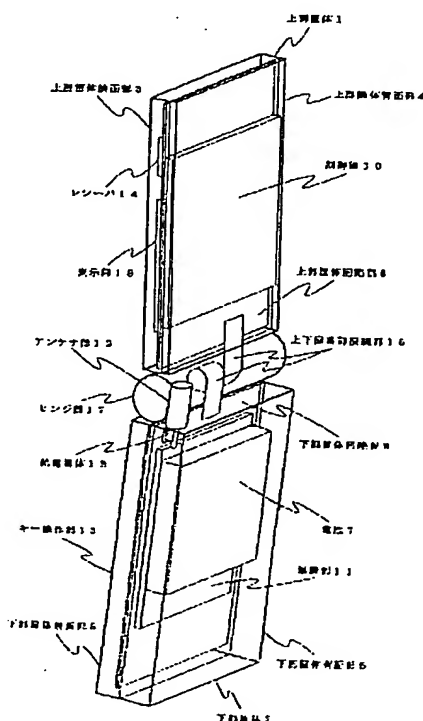
5K027 AA11 BB14

(54) 【発明の名称】 折り畳み形携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ部を下部筐体に設けることで、従来のようなアンテナ部と無線部とを接続する同軸ケーブルを排除した構成とし、更に、この構成により生じるアンテナ特性の劣化を改善した折り畳み形携帯無線機を提供する。

【解決手段】 上部筐体と下部筐体とに分離され、中央部にヒンジ部を設けた折り畳み形携帯無線機において、アンテナ部を下部筐体におけるヒンジ部付近に設ける。また、上部筐体に格納される上部筐体回路部と下部筐体に格納される下部筐体回路部との接続線を上部筐体回路部と下部筐体回路部との間隔よりも長く構成することで、筐体に生じた高周波電流に対してインダクタンスを負荷し、アンテナ特性を劣化させる要因となる高周波電流を損減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の筐体に分離され、該分離された各々の筐体が揺動する 1 つ以上のヒンジ部により接続された折り畳み形携帯無線機であって、

前記複数の筐体のうち、第 1 の筐体は、
所定の電磁波を受信し、電流に変換するアンテナ部と、
該アンテナ部を介して信号を送受信する無線部と、
前記第 1 の筐体に格納された 1 つ以上の回路を電氣的に接続する第 1 の回路部と、
を格納し、

前記アンテナ部と前記無線部とは、前記第 1 の回路部を介して接続されていることを特徴とする折り畳み形携帯無線機。

【請求項 2】 前記アンテナ部は、
前記第 1 の筐体において、前記 1 つ以上のヒンジ部の内、第 1 のヒンジ部により前記第 1 の筐体でない第 2 の筐体と接続された側に位置されることを特徴とする請求項 1 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 3】 前記複数の筐体は、前記折り畳み形携帯無線機の上に位置される上部筐体と、該折り畳み形携帯無線機の下部に位置される下部筐体と、の 2 つであり、

前記第 1 の筐体は、前記下部筐体であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 4】 前記第 1 の筐体は、
前記アンテナ部と前記無線部とに電力を供給する電池をさらに格納することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 5】 前記第 2 の筐体は、該第 2 の筐体に格納された 1 つ以上の回路を電氣的に接続する第 2 の回路部を格納し、

前記折り畳み形携帯無線機は、
高周波の電流に対して負荷となるインダクタンスを有して構成された導体により、前記第 1 の回路部と前記第 2 の回路部とを接続する回路部接続部をさらに有することを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 6】 前記回路部接続部は、フレキシブル基板により成形されることを特徴とする請求項 5 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 7】 前記回路部接続部は、螺旋構造を有することを特徴とする請求項 5 または 6 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 8】 前記回路部接続部における前記螺旋構造の部分は、前記第 1 のヒンジ部内に格納されていることを特徴とする請求項 7 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 9】 前記回路部接続部は、
前記第 1 の回路部に接続される帯状の第 1 の領域と、
前記第 2 の回路部に接続される帯状の第 2 の領域と、
前記第 1 及び第 2 の領域を接続する帯状の第 3 の領域

と、

を有して構成され、

前記第 3 の領域は、前記回路部接続部を前記螺旋構造に組み立てた場合に、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする請求項 7 または 8 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 10】 前記螺旋構造は、1 巻きであることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

10 【請求項 11】 前記螺旋構造は、2 巻き以上であることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 12】 前記回路部接続部は、
前記第 1 及び第 2 の回路部の内、何れか一方の回路部に接続される帯状の複数の第 1 の領域と、
前記第 1 及び第 2 の回路部の内、他方の回路部に接続される帯状の 1 つ以上の第 2 の領域と、
を有して構成され、

20 前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域の数よりも 1 多く構成され、

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とは、それぞれ交互に配置され、

前記回路部接続部は、前記交互に配置された前記第 1 及び第 2 の領域の内、それぞれ隣り合う前記第 1 の領域及び前記第 2 の領域を接続する帯状の複数の第 3 の領域をさらに有して構成され、

前記第 3 の領域は、前記第 1 の領域と同数設けられ、且つ、前記回路部接続部を前記螺旋構造に組み立てた場合に、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする請求項 7 または 8 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 13】 前記第 1 の領域は、2 つであり、
前記第 2 の領域は、1 つであることを特徴とする請求項 12 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 14】 前記回路部接続部は、
前記第 1 の回路部に接続される帯状の複数の領域と、
前記第 1 の回路部に接続される帯状の複数の第 2 の領域と、
を有して構成され、

40 前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域と同数構成され、
前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とは、それぞれ交互に配置され、

前記回路部接続部は、前記交互に配置された前記第 1 及び第 2 の領域の内、それぞれ隣り合う前記第 1 の領域及び前記第 2 の領域を接続する帯状の複数の第 3 の領域をさらに有して構成され、

前記第 3 の領域は、前記第 1 の領域と同数設けられ、且つ、前記回路部接続部を前記螺旋構造に組み立てた場合に、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする請求項 7 または 8 記

載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 15】 前記第 1、第 2 及び第 3 の領域は、それぞれ 2 つであることを特徴とする請求項 14 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 16】 前記回路部接続部は、

前記第 1 の回路部に接続される帯状の第 1 の領域と、
前記第 2 の回路部に接続される帯状の第 2 の領域と、
前記第 1 及び第 2 の領域を接続する第 3 の領域と、
を有して構成され、

前記第 3 の領域は、クランク状に構成された帯状の前記フレキシブル基板を交互にコ字形に組み合わせた形状であることを特徴とする請求項 6 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 17】 前記回路部接続部は、

前記第 1 の回路部に接続される帯状の第 1 の領域と、
前記第 2 の回路部に接続される帯状の第 2 の領域と、
前記第 1 及び第 2 の領域を接続する第 3 の領域と、
を有して構成され、

前記第 3 の領域は、クランク状に構成された帯状の前記フレキシブル基板を交互にコ字形に組み合わせた形状であり、且つ、前記回路部接続部を前記螺旋構造に組み立てた場合に、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする請求項 7 または 8 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 18】 前記第 2 の筐体は、金属で形成され、且つ、前記第 2 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 19】 前記第 1 の筐体は、絶縁物で形成されていることを特徴とする請求項 18 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 20】 前記第 1 の筐体は、金属で形成され、且つ、前記第 1 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 21】 前記第 1 の筐体及び第 2 の筐体は、全て絶縁物で構成されていることを特徴とする請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 22】 前記第 1 の筐体は、金属で形成され、且つ、前記第 1 の回路部と電気的に接続され、
前記第 2 の筐体は、金属で形成され、且つ、前記第 2 の回路部と電気的に接続され、

前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とは、それぞれが電気的に直接接続されないよう構成されていることを特徴とする請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 23】 前記第 1 の筐体は、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 1 の筐体の前面部を構成する第 1 の筐体前面部と、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 1 の筐体の背

面部を構成する第 1 の筐体背面部と、

を有して構成され、

前記第 2 の筐体は、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 2 の筐体の前面部を構成する第 2 の筐体前面部と、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 2 の筐体の背面部を構成する第 2 の筐体背面部と、

を有して構成され、

前記第 1 及び第 2 の筐体前面部及び第 1 及び第 2 の筐体

背面部のいずれか 1 つ以上は、金属で形成され、且つ、

同一の筐体に格納された前記第 1 若しくは第 2 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 24】 前記第 1 の筐体は、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 1 の筐体の前面部を構成する第 1 の筐体前面部と、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 1 の筐体の背面部を構成する第 1 の筐体背面部と、

を有して構成され、

前記第 2 の筐体は、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 2 の筐体の前面部を構成する第 2 の筐体前面部と、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 2 の筐体の背面部を構成する第 2 の筐体背面部と、

を有して構成され、

前記第 2 の筐体背面部は、金属で形成され、且つ、前記第 2 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 25】 前記第 1 の筐体は、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 1 の筐体の前面部を構成する第 1 の筐体前面部と、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 1 の筐体の背面部を構成する第 1 の筐体背面部と、

を有して構成され、

前記第 2 の筐体は、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 2 の筐体の前面部を構成する第 2 の筐体前面部と、

前記折り畳み形携帯無線機における前記第 2 の筐体の背面部を構成する第 2 の筐体背面部と、

を有して構成され、

前記第 1 の筐体前面部は、金属で形成され、且つ、前記第 1 の回路部と電気的に接続され、

前記第 2 の筐体前面部は、金属で形成され、且つ、前記第 2 の回路部と電気的に接続され、

前記第 1 及び第 2 の筐体前面部は、それぞれが電気的に直接接続されないよう構成されていることを特徴とする請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 26】 前記第 1 の回路部の寸法と前記第 2 の

回路部の寸法とは、同一であることを特徴とする請求項 5 から 25 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 27】 前記第 1 及び第 2 の回路部の寸法は、共に約 75 mm×約 40 mmであることを特徴とする請求項 26 記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 28】 前記第 2 の回路部の長さは、前記第 1 の回路部の長さの約 1/2 であることを特徴とする請求項 5 から 25 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 29】 前記第 1 の回路部の寸法は、約 75 mm×約 40 mmであり、前記第 2 の回路部の寸法は、約 75 mm×約 15 mmから約 75 mm×約 35 mmであることを特徴とする請求項 5 から 25 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 30】 前記第 1 及び第 2 の筐体の寸法は、共に約 90 mm×約 45 mmであることを特徴とする請求項 26 から 29 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 31】 前記第 1 の回路部と前記第 2 の回路部との間隔は、約 15 mmであり、前記回路部接続部の導体部分の長さは、約 40 mmであることを特徴とする請求項 5 から 30 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【請求項 32】 前記アンテナ部は、ヘリカル・アンテナを有して構成され、該ヘリカル・アンテナの寸法は、約 6 φ mm×15 mmであることを特徴とする請求項 5 から 31 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヒンジ部を有する折り畳み形携帯無線機に関し、特に、下部筐体にアンテナ部を備えた折り畳み形携帯無線機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、移動体通信の技術が発展し、これに伴い携帯無線機の普及が急増してきた。このような状況において、ユーザから要求される様々なニーズに応じるため、携帯無線機ベンダでは、多種多様な形態をした携帯無線機を市場に提供している。

【0003】特に、昨今においては、携帯無線機によるインターネット等への接続を可能とする技術が開発され、これに伴い、モニタの大型化がユーザから強く要望されている。

【0004】このようなニーズに応じる携帯無線機として、筐体が上部と下部に分離され、この 2 つの筐体をヒンジ部と呼ばれる接続部で結合した折り畳み式の携帯無線機が存在する。

【0005】この折り畳み形携帯無線機は、ユーザとの

インターフェースとなる操作部と上方をユーザへ文字で提供する表示部との面積を広く確保することができると共に、不使用時は折り畳んだ状態で省スペース化が図れ、また、使用時に展開したときは、マイクとレシーバとの間隔を人の耳と口との間隔に近くなるように設計することが可能となるため、通話時に良好な通信品質を提供することができる特徴があり、上記のようなニーズに十分応じるものとして、多くの需要を確保している。

【0006】・従来技術 1 による折り畳み形携帯無線機
10 このような折り畳み形携帯無線機を従来技術 1 として、以下に、その構成を図 14 に示す。

【0007】図 14 を参照すると、従来技術による折り畳み形携帯無線機は、上部筐体 101 と下部筐体 102 とを有して構成され、また、上部筐体 101 は、上部筐体前面部 103 と上部筐体背面部 104 とを含み、下部筐体 102 は、下部筐体前面部 105 と下部筐体背面部 106 とを含んで構成されている。

【0008】更に、上記構成において、上部筐体前面部 103 と上部筐体背面部 104 とにより形成された容器
20 (上部筐体 101 内) には、上部筐体回路部 108 と制御部 110 とレシーバ 114 と表示部 118 とを格納し、更に、アンテナ部 112 とこのアンテナ部 112 へ電源を供給するための給電導体 113 とを有して構成されている。

【0009】また、上記構成において、下部筐体前面部 105 と下部筐体背面部 106 とにより形成された容器 (下部筐体 102) には、電池 107 と下部筐体回路部 109 と無線部 111 とキー操作部 115 とが格納されている。

30 【0010】更に、上部筐体 101 と下部筐体 102 とは、ヒンジ部 117 と呼ばれる揺動可能な機構により接続され、折り畳み及び展開を可能なように構成されている。

【0011】また、上部筐体 101 に備えられたアンテナ部 112 は、図中にある同軸ケーブル 119 を無線部 111 と接続され、また、給電導体 113 を介して上部筐体回路部 108 より電池 107 からの電源が供給されている。

【0012】このような折り畳み形携帯無線機において、電池 107 が下部筐体 102 に位置されているのは、保持した場合の重量バランスや机の上に置いた場合の安定性の面が考慮されたものである。

【0013】また、最も電流を消費する送信部を含む無線部 111 は、電源パターン毎における電圧ドロップを低減させるために電池 107 に近接した場所に設けることが望ましいため、下部筐体 102 に位置されている。更に、このように無線部 111 を下部筐体 102 に設けることは、折り畳み形携帯無線機の薄型化の観点からも好都合であった。

【0014】また、上部筐体回路部 108 と下部筐体回

路部 109 とは、所定の同対数を有する上下回路部接続部 116 により電氣的に接続され、この上下回路部接続部 116 を介して信号の送受信を行う。また、電池 107 は、下部筐体回路部 109 に接続されている。従って、電池 107 は、下部筐体回路部 109 を介して各構成に電力を供給している。

【0015】このような構成において、上下回路部接続部 116 は、フレキシブルプリント板（フレキシブル基板）等で構成されている。このようにフレキシブルプリント板を用いるのは、筐体がヒンジ部 117 において揺動するため、この誘導の際に導体部が破損しないようにするためである。

【0016】また、折り畳み形携帯無線機の筐体において、強度確保の観点から、従来、上部筐体前面部 103 と下部筐体前面部 105 とには、金属が用いられて構成されていた。

【0017】これに対して、アンテナ部 112 は、上部筐体背面部 104 における上部に位置されており、上部筐体回路部 108 に設けられた給電導体 113 と接触接続されていた。更に、この給電導体 113 は、図 14 における上部筐体回路部 108、上下回路部接続部 116、及び下部筐体回路部 109 を介して電源 07 より電力を受け取っている。

【0018】また、無線部 111 とアンテナ部 112 とを接続する同軸ケーブル 119 は、図示しないケーブル留め金具により所定の位置に固定されているものである。

【0019】このような構造を有する折り畳み形携帯無線機によるアンテナ部 12 の展開時におけるリターンロス特性を図 15 に示す。

【0020】但し、本発明において使用したリターンロス特性とは、無線部よりアンテナ部（より具体的には無線部とアンテナ部との間に構成したインピーダンス整合回路からアンテナ部）へ信号を出力した場合におけるアンテナ部から反射されて帰ってくる信号の電流レベルと、元の入力した信号の電流レベルと、を比較したものである。

【0021】ここで、この図 15 に示すリターンロス特性を測定するにあたり、使用した折り畳み形携帯無線機の主要寸法は、上部筐体回路部 108 及び下部筐体回路部 109 の長さがそれぞれ約 75 mm × 約 40 mm であり、上部筐体 101 及び下部筐体 102 の長さがそれぞれ約 90 mm × 約 45 mm であり、また、上部筐体回路部 108 と下部筐体回路部 109 との間隔が約 15 mm である。

【0022】このような構成において、アンテナ部 112 は、アンテナ部 112 のケース内部にヘリカル・アンテナが実装されているものとする。但し、このヘリカル・アンテナの寸法は、約 6 φ mm（径）× 約 15 mm（高さ）とし、給電導体 113 と無線部 111 との間

に設けられたインピーダンス整合回路（図示せず）により給電線とのインピーダンス整合を図っているものとする。

【0023】ここで、図 15 を参照すると、本従来技術により試作した折り畳み形携帯無線機は、リターンロス特性を -10 dB とした場合に約 40 MHz 程度の帯域幅が得られることが判明する。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の図 15 に示した従来技術 1 による折り畳み形携帯無線機の構造では、アンテナ部 112 と無線部 111 とを接続するために同軸ケーブル 119 を設ける必要があり、このため、製造工程において、組み立て性（組み立て効率）が折り畳み式でない形態無線機よりも劣ってしまうという問題が存在した。

【0025】・従来技術 2 による折り畳み形携帯無線機このような問題を解決する方法として、図 16 に示すようにアンテナ部 112 を下部筐体に配置する構成が考えられる。これを従来技術 2 とする。

【0026】図 16 を参照すると、この従来技術 2 による構成では、アンテナ部 112 と給電導体 113 とを下部筐体 102 における上部に位置し、これにより、上記したようなアンテナ部 112 と無線部 111 とを接続する同軸ケーブル 119 をなくした構成となっている。また、他の構成は、図 14 に示す折り畳み形携帯無線機と同様なものである。但し、アンテナを下部筐体 102 に構成したことに伴い、回路におけるインピーダンスが変化したため、アンテナ部 112 と無線部 111 との間に配置してあるインピーダンス整合回路を調整し直している。

【0027】このように、アンテナ部 112 を下部筐体 102 に位置した場合におけるリターンロス特性を図 17 に示す。

【0028】図 17 を参照すると、従来技術 2 による折り畳み形携帯無線機では、図 15 のリターンロス特性を測定した折り畳み形携帯無線機と同様なアンテナ部 112（ヘリカル・アンテナも含む）を使用しているにもかかわらず、アンテナが送受信可能な帯域が極端に狭くなるという問題が発生する。これは、例えばリターンロス特性が -10 dB である場合に注目すると、図 15 では、約 40 MHz 程度の帯域幅であったのに対して、図 17 では、約 30 MHz 程度の帯域幅となっていることから明らかである。

【0029】これは、上部筐体回路部 108 又はアンテナ部 112 付近の筐体（本従来技術では筐体前面部を金属で構成しているため、具体的には筐体前面部）の導体部分がアンテナと対向するため、アンテナに生じた電流と逆向きの電流が、この導体部分に生じ、この生じた電流がアンテナからの電磁波の出力を妨げるためであると考えられる。

【0030】従って、本発明は、上記問題に鑑みなされたもので、アンテナ部を下部筐体に設けることで、従来のようなアンテナ部と無線部とを接続する同軸ケーブルを排除した構成とし、更に、この構成により生じるアンテナ特性の劣化を改善した折り畳み形携帯無線機を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】係る目的を達成するために、請求項1記載の発明は、複数の筐体に分離され、分離された各々の筐体が揺動する1つ以上のヒンジ部により接続された折り畳み形携帯無線機であって、複数の筐体のうち、第1の筐体は、所定の電磁波を受信し、電流に変換するアンテナ部と、アンテナ部を介して信号を送受信する無線部と、第1の筐体に格納された1つ以上の回路を電気的に接続する第1の回路部と、を格納し、アンテナ部と無線部とは、第1の回路部を介して接続されていることを特徴とする。

【0032】また、請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の折り畳み形携帯無線機において、アンテナ部は、第1の筐体において、1つ以上のヒンジ部の内、第1のヒンジ部により第1の筐体でない第2の筐体と接続された側に位置されることを特徴とする。

【0033】また、請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の折り畳み形携帯無線機において、複数の筐体は、折り畳み形携帯無線機の上部に位置される上部筐体と、折り畳み形携帯無線機の下部に位置される下部筐体と、の2つであり、第1の筐体は、下部筐体であることを特徴とする。

【0034】また、請求項4記載の発明によれば、請求項1から3のいずれか1項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第1の筐体は、アンテナ部と無線部とに電力を供給する電池をさらに格納することを特徴とする。

【0035】また、請求項5記載の発明によれば、請求項2から4のいずれか1項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第2の筐体は、第2の筐体に格納された1つ以上の回路を電気的に接続する第2の回路部を格納し、折り畳み形携帯無線機は、高周波の電流に対して負荷となるインダクタンスを有して構成された導体により、第1の回路部と第2の回路部とを接続する回路部接続部をさらに有することを特徴とする。

【0036】また、請求項6記載の発明によれば、請求項5記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部は、フレキシブル基板により成形されることを特徴とする。

【0037】また、請求項7記載の発明によれば、請求項5または6記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部は、螺旋構造を有することを特徴とする。

【0038】また、請求項8記載の発明によれば、請求項7記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部における螺旋構造の部分は、第1のヒンジ部内に格納

されていることを特徴とする。

【0039】また、請求項9記載の発明によれば、請求項7または8記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部は、第1の回路部に接続される帯状の第1の領域と、第2の回路部に接続される帯状の第2の領域と、第1及び第2の領域を接続する帯状の第3の領域と、を有して構成され、第3の領域は、回路部接続部を螺旋構造に組み立てた場合に、第1の領域と第2の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする。

【0040】また、請求項10記載の発明によれば、請求項7から9のいずれか1項に記載の折り畳み形携帯無線機において、螺旋構造は、1巻きであることを特徴とする。

【0041】また、請求項11記載の発明によれば、請求項7から9のいずれか1項に記載の折り畳み形携帯無線機において、螺旋構造は、2巻き以上であることを特徴とする。

【0042】また、請求項12記載の発明によれば、請求項7または8記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部は、第1及び第2の回路部の内、何れか一方の回路部に接続される帯状の複数の第1の領域と、第1及び第2の回路部の内、他方の回路部に接続される帯状の1つ以上の第2の領域と、を有して構成され、第1の領域は、第2の領域の数よりも1多く構成され、第1の領域と第2の領域とは、それぞれ交互に配置され、回路部接続部は、交互に配置された第1及び第2の領域の内、それぞれ隣り合う第1の領域及び第2の領域を接続する帯状の複数の第3の領域をさらに有して構成され、第3の領域は、第1の領域と同数設けられ、且つ、回路部接続部を螺旋構造に組み立てた場合に、第1の領域と第2の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする。

【0043】また、請求項13記載の発明によれば、請求項12記載の折り畳み形携帯無線機において、第1の領域は、2つであり、第2の領域は、1つであることを特徴とする。

【0044】また、請求項14記載の発明によれば、請求項7または8記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部は、第1の回路部に接続される帯状の複数の領域と、第1の回路部に接続される帯状の複数の第2の領域と、を有して構成され、第1の領域は、第2の領域と同数構成され、第1の領域と第2の領域とは、それぞれ交互に配置され、回路部接続部は、交互に配置された第1及び第2の領域の内、それぞれ隣り合う第1の領域及び第2の領域を接続する帯状の複数の第3の領域をさらに有して構成され、第3の領域は、第1の領域と同数設けられ、且つ、回路部接続部を螺旋構造に組み立てた場合に、第1の領域と第2の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする。

【0045】また、請求項15記載の発明によれば、請

請求項 14 記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1、第 2 及び第 3 の領域は、それぞれ 2 つであることを特徴とする。

【0046】また、請求項 16 記載の発明によれば、請求項 6 記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部は、第 1 の回路部に接続される帯状の第 1 の領域と、第 2 の回路部に接続される帯状の第 2 の領域と、第 1 及び第 2 の領域を接続する第 3 の領域と、を有して構成され、第 3 の領域は、クランク状に構成された帯状のフレキシブル基板を交互にコ字形に組み合わせた形状であることを特徴とする。

【0047】また、請求項 17 記載の発明によれば、請求項 7 または 8 記載の折り畳み形携帯無線機において、回路部接続部は、第 1 の回路部に接続される帯状の第 1 の領域と、第 2 の回路部に接続される帯状の第 2 の領域と、第 1 及び第 2 の領域を接続する第 3 の領域と、を有して構成され、第 3 の領域は、クランク状に構成された帯状のフレキシブル基板を交互にコ字形に組み合わせた形状であり、且つ、回路部接続部を螺旋構造に組み立てた場合に、第 1 の領域と第 2 の領域とが接触しないよう構成されていることを特徴とする。

【0048】また、請求項 18 記載の発明によれば、請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 2 の筐体は、金属で形成され、且つ、第 2 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする。

【0049】また、請求項 19 記載の発明によれば、請求項 18 記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の筐体は、絶縁物で形成されていることを特徴とする。

【0050】また、請求項 20 記載の発明によれば、請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の筐体は、金属で形成され、且つ、第 1 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする。

【0051】また、請求項 21 記載の発明によれば、請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の筐体及び第 2 の筐体は、全て絶縁物で構成されていることを特徴とする。

【0052】また、請求項 22 記載の発明によれば、第 1 の筐体は、金属で形成され、且つ、第 1 の回路部と電気的に接続され、第 2 の筐体は、金属で形成され、且つ、第 2 の回路部と電気的に接続され、第 1 の筐体と第 2 の筐体とは、それぞれが電気的に直接接続されないよう構成されていることを特徴とする。

【0053】また、請求項 23 記載の発明によれば、請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の筐体は、折り畳み形携帯無線機における第 1 の筐体の前面部を構成する第 1 の筐体前面部と、折り畳み形携帯無線機における第 1 の筐体の背面部を構成する第 1 の筐体背面部と、を有して構成され、

第 2 の筐体は、折り畳み形携帯無線機における第 2 の筐体の前面部を構成する第 2 の筐体前面部と、折り畳み形携帯無線機における第 2 の筐体の背面部を構成する第 2 の筐体背面部と、を有して構成され、第 1 及び第 2 の筐体前面部及び第 1 及び第 2 の筐体背面部のいずれか 1 つ以上は、金属で形成され、且つ、同一の筐体に格納された第 1 若しくは第 2 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする。

【0054】また、請求項 24 記載の発明によれば、請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の筐体は、折り畳み形携帯無線機における第 1 の筐体の前面部を構成する第 1 の筐体前面部と、折り畳み形携帯無線機における第 1 の筐体の背面部を構成する第 1 の筐体背面部と、を有して構成され、第 2 の筐体は、折り畳み形携帯無線機における第 2 の筐体の前面部を構成する第 2 の筐体前面部と、折り畳み形携帯無線機における第 2 の筐体の背面部を構成する第 2 の筐体背面部と、を有して構成され、第 2 の筐体背面部は、金属で形成され、且つ、第 2 の回路部と電気的に接続されていることを特徴とする。

【0055】また、請求項 25 記載の発明によれば、請求項 5 から 17 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の筐体は、折り畳み形携帯無線機における第 1 の筐体の前面部を構成する第 1 の筐体前面部と、折り畳み形携帯無線機における第 1 の筐体の背面部を構成する第 1 の筐体背面部と、を有して構成され、第 2 の筐体は、折り畳み形携帯無線機における第 2 の筐体の前面部を構成する第 2 の筐体前面部と、折り畳み形携帯無線機における第 2 の筐体の背面部を構成する第 2 の筐体背面部と、を有して構成され、第 1 の筐体前面部は、金属で形成され、且つ、第 1 の回路部と電気的に接続され、第 2 の筐体前面部は、金属で形成され、且つ、第 2 の回路部と電気的に接続され、第 1 及び第 2 の筐体前面部は、それぞれが電気的に直接接続されないよう構成されていることを特徴とする。

【0056】また、請求項 26 記載の発明によれば、請求項 5 から 25 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の回路部の寸法と第 2 の回路部の寸法とは、同一であることを特徴とする。

【0057】また、請求項 27 記載の発明によれば、請求項 26 記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 及び第 2 の回路部の寸法は、共に約 7.5 mm × 約 4.0 mmであることを特徴とする。

【0058】また、請求項 28 記載の発明によれば、請求項 5 から 25 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 2 の回路部の長さは、第 1 の回路部の長さの約 1/2であることを特徴とする。

【0059】また、請求項 29 記載の発明によれば、請求項 5 から 25 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の回路部の寸法は、約 7.5 mm ×

約 40 mm であり、第 2 の回路部の寸法は、約 75 mm × 約 15 mm から約 75 mm × 約 35 mm であることを特徴とする。

【0060】また、請求項 30 記載の発明によれば、請求項 26 から 29 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 及び第 2 の筐体の寸法は、共に約 90 mm × 約 45 mm であることを特徴とする。

【0061】また、請求項 31 記載の発明によれば、請求項 5 から 30 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、第 1 の回路部と第 2 の回路部との間隔は、約 15 mm であり、回路部接続部の導体部分の長さは、約 40 mm であることを特徴とする。

【0062】また、請求項 32 記載の発明によれば、請求項 5 から 31 のいずれか 1 項に記載の折り畳み形携帯無線機において、アンテナ部は、ヘリカル・アンテナを有して構成され、ヘリカル・アンテナの寸法は、約 6 φ mm × 15 mm であることを特徴とする。

【0063】

【発明の実施の形態】以下、本発明を好適に実施した形態について、例を挙げて説明する。

【0064】〔本発明の特徴〕先に、本発明の特徴について触れておくと、本発明による折り畳み形携帯無線機は、端末自体が下部筐体と上部筐体とを有して構成され、下部筐体には、少なくとも電池と無線部とが設けられ、又、上部筐体には、任意の回路部が実装された折り畳み形携帯無線機において、アンテナを下部筐体に実装するように構成し、且つ、上部筐体回路部と下部筐体回路部とを接続する上下回路部接続部の配線の長さを上部筐体回路部と下部筐体回路部との間隔より長く構成したことを特徴としている。

【0065】これにより、本発明による折り畳み形携帯無線機では、従来必要とされていたアンテナと無線部とを接続する同軸ケーブルが組み込まれない構成となり、組み立て効率（生産性）を向上させることが可能となる。

【0066】更に、上部筐体回路部と下部筐体回路部との間隔よりも上下回路部接続部を長く構成したことにより、本発明では、上部筐体の回路部等における導体部分の影響を原因とするアンテナ特性の劣化を軽減することが可能となる。これは、上部筐体回路部と下部筐体回路部との間にインピーダンスを設けることで、上部筐体と下部筐体との間で振動する電流の量を損減させるためである。

【0067】また、本発明の折り畳み形携帯無線機では、上下筐体の一部若しくは全体を構成する材質を、金属（ダイキャスト）若しくはモールド（絶縁物）から選択する。これは本来、端末全体をモールドで構成した方がアンテナに対する影響を防止し、アンテナ特性を良好なものとして構成することが可能となるが、端末全体の強度を考慮した場合、筐体を金属で構成することが望ま

れるためである。

【0068】しかしながら、上部筐体及び下部筐体共に金属で構成した場合、一方の筐体をが他方の筐体とヒンジ部で接続されていると、この金属に生じた電流がヒンジ部を介して筐体回路部との間で振動する。この振動する電流は、アンテナに生じた電流に対して必ずしも同一の位相であるとは限らず、多々、アンテナの特性を劣化させるよう動作するものとなる。

【0069】従って、本発明による折り畳み形携帯無線機では、上部筐体及び下部筐体を金属で構成した場合、上部筐体を構成する金属と下部筐体を構成する金属とが展開時において接続されないよう構成することを更なる特徴としている。

【0070】〔第 1 の実施形態〕このことを考慮して、以下に本発明を好適に実施した第 1 の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0071】〔第 1 の実施形態の構成〕

・折り畳み形携帯無線機の構成

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態による折り畳み形携帯無線機の構成を示す斜視図である。図 1 において、本実施形態による折り畳み形携帯無線機は、上部筐体 1 と下部筐体 2 とを有して構成され、また、この 2 つの筐体をヒンジ部 17 により接続する構成となっている。

【0072】上記構成における上部筐体 1 は、上部筐体前面部 3 と上部筐体背面部 4 とを有して構成され、この上部筐体前面部 3 と下部筐体背面部 4 とにより形成される容器の内部に、上部筐体回路部 8 と制御部 10 とレシーバ 14 と表示部 18 とを格納して構成される。

【0073】また、下部筐体 2 は、上部筐体 1 と同様に、下部筐体前面部 5 と下部筐体背面部 6 とを有して構成され、この下部筐体前面部 5 と下部筐体背面部 6 とにより形成される容器の内部に、電池 7 と下部筐体回路部 9 と無線部 11 と給電導体 13 とキー操作部 15 とを格納して構成される。更に、下部筐体 2 は、上部筐体 1 との間に設けられたヒンジ部 17 の近傍にアンテナ 12 を有している。

【0074】ここで、ヒンジ部 17 は、上部筐体 1 と下部筐体 2 とを接続する揺動可能な継手具であり、中心軸の周りに上部筐体 1 と下部筐体 2 とを揺動させるためのものである。

【0075】また、ヒンジ部 17 の近傍に位置するアンテナ部 12 は、下部筐体 2 における上部筐体 1 側に設けられたものであり、給電導体 13 を介して無線部 11 と接続されている。但し、従来技術によるアンテナ部は、上記構成において上部筐体に位置されており、無線部と同軸ケーブルを介して接続されるものであった。これに対して、本実施形態では、無線部 11 とアンテナ部 12 とを接続するにあたり同軸ケーブルを必要としない。但し、アンテナ部 12 と電池 7 とは直接接続されるものでなく、給電導体 13、インピーダンス整合回路（図示せ

ず)、及び下部筐体回路部9を介して接続されるものである。

【0076】ここで、インピーダンス整合回路は、アンテナ部12と無線部11との間で信号の反射が生じることを防止するための回路であり、アンテナ部12方向へ入力インピーダンスとインピーダンス整合回路を含む無線部11側からの出力インピーダンスを等しくさせるための回路である。

【0077】このような構成では、無線部11と電池7とが共に下部筐体2に格納されているため、電池7と無線部11とを接続する導線の距離を従来よりも短くすることが可能となり、このため、上記のような構成の簡略化(組み立て性の向上)の効果の他に、送信時に無線部11に対して大きな電流を供給しても、他の回路に供給される電圧が低下することを防止できるという効果も得られる。

【0078】また、電池7は、下部筐体回路部9に対して電源を供給し、この下部筐体回路部9を介して各回路部に電源が供給される。更に、上部筐体1が格納する上部筐体回路部8へは、下部筐体回路部9からヒンジ部17の上下回路部接続部16を介して供給される。

【0079】また、下部筐体2に格納された無線部11は、送受信に必要な各回路を含むものであり、送信する情報に対して必要に応じて拡散変調等の処理を実行するものである。

【0080】また、キー操作部15は、下部筐体前面部5より下部筐体2表面に露出しているものであり、ユーザと制御部10とのインタフェースとなるものである。

【0081】一方、上部筐体に格納された制御部10は、上部筐体1及び下部筐体2に格納された各回路部を制御するための構成であり、レシーバ14は、ユーザに対して音声の入出力インタフェースとして機能するものであり、また、表示部18は、上部筐体前面部3より上部筐体1表面に露出しているもので、ユーザに対して各種情報を視覚的に提供するものである。また、これらは、上部筐体回路部8を介して電源が供給されている。

【0082】更に、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9とは、ヒンジ部17における上下回路部接続部16を介して接続されている。この上下回路部接続部16は、本実施形態においてはフレキシブルプリント板により製造されており、揺動可能なヒンジ部17の変形(折り畳み時及び展開時)に応じて変形し、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との接続を保持するよう動作する。

【0083】・上下回路部接続部16の構成
本発明では、上記したような、アンテナ電流を妨害する電流(妨害電流)の発生を防止するために、この上下回路部接続部16を妨害電流に対する負荷として機能させている。

【0084】この上下回路部接続部16を図2に示す。図2を参照すると、本発明による上下回路部接続部16

は、上部筐体回路部8に結合される側と下部筐体回路部9に接続される側とにおいて共に帯状に形成された領域(領域A及び領域B)を有し、この帯状の領域が互いに平行となるように、中心付近の領域において上部筐体回路部8に接続される側と下部筐体回路部9に接続される側とを結んだ線分に対して斜め方向(若しくは垂直方向)に形成された帯状の領域を有している。従って、本実施形態による上下回路部接続部16は、展開時において図2の(a)に示すようにS字形に似た構成で形成されている。

【0085】また、この上下回路部接続部16を折り畳み形携帯無線機に組み込んだ状態は、図2の(b)に示すような螺旋状に回転させた構成となる。ここで、図2の(b)を参照すると明らかなように、本実施形態による上下回路部接続部16は、フレキシブルプリント板をリング状に構成した場合に辺同士が互いに接触しないよう構成している。これは、この上下回路部接続部16を格納するヒンジ部17が揺動し、これに準じて上下回路部接続部16が揺動するため、組み立て時に接点を有していると、フレキシブルプリント板が破損する恐れが存在するからである。従って、本実施形態による上下回路部接続部16は、図2の(a)に示すように、展開時において、領域Aと領域Bとが互いに重ならないように形成されている。

【0086】次に、図3及び図4を用いて、本実施形態による上下回路部接続部16をより詳細に説明する。

【0087】図3は、本実施形態による上下回路部接続部16に接続される上部筐体回路部8及び下部筐体回路部9と、上下回路部接続部16を格納するヒンジ部17と、を示す側面図であり、図4は、本実施形態による上下回路部接続部16を示す側面図である。

【0088】図3を参照すると、本実施形態では、上部筐体回路部8の長さを L_1 とし、下部筐体回路部9の長さを L_2 とし、また、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との間隔を G としている。また、図4を参照すると、本実施形態では、上下回路部接続部16の長さ(展開時)を L_s としている。

【0089】両図からも明らかなように、本実施形態では、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との間隔 G に対して展開時の上下回路部接続部16の長さ L_s が長くなるように構成している。これは、上下回路部接続部16のヒンジ部17に格納される領域において、上述したように螺旋状に構成することで実現されている。

【0090】このように、螺旋状とすることにより上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との間隔 G より上下回路部接続部16長 L_s を長く構成する理由としては、上部筐体1から下部筐体回路部9へ、若しくは下部筐体から上部筐体回路部8へ流れる電流の経路を長くすることにより、両者の間に高周波電流に対するインダクタンスを発生させ、これにより、高周波の妨害電流の電流量を

損減させるためである。

【0091】・筐体に生じた電流

ここで、上部筐体1若しくは下部筐体2に生じた電流の動作及び作用を図面を用いて説明する。但し、電流の生じる筐体は、金属（ダイキャスト）で構成されたものである。

【0092】図5は、上部筐体1（ここでは上部筐体1のみに対して説明する。但し、下部筐体2に対しても同様な説明となる。）に電流が生じ、この生じた電流が上下回路部接続部16を介して下部筐体回路部9へ流れる動作を視的に示す図である。

【0093】この図において、上部筐体1における上部筐体背面部4は、図中Aにおいて上部筐体回路部8と電気的に接続されており、上部筐体1に発生した高周波の電流は、このAを介して上部筐体回路部8のアースに流れるものとする。

【0094】このような構成において、上部筐体1に着目し、この筐体に生じる高周波の電流について説明すると、図6に示すように、この筐体が金属により製造されていた場合、筐体には外界から入力される電磁波により高周波の電流が生じる。但し、発生した電流の流れる方向は任意の方向であるが、上部筐体1の中心と下部筐体2の中心とを結んだ方向のみ、限定して説明することとする。

【0095】ここで、筐体に入力される電磁波の位相が任意の値であるため、上部筐体1（上部筐体背面部4に発生する高周波の電流も任意の位相となり、必ずしもアンテナ部12が送受信する電磁波の位相と同一とは限らないものとなる。従って、筐体に生じた高周波の電流を基に発生した電界は、アンテナ部12の電流発生を妨害し、これにより、アンテナの特性（性能）を低下させるよう作用する場合が存在する。これは、図6中に示すように、アンテナ部12をヘリカル・アンテナ12-1で構成した場合に限定されず、他の構成を有するアンテナで構成した場合も同様である。

【0096】このような障害を防止するために、本実施形態では、上下回路部接続部16を上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との間隔Gよりも長く構成することでインダクタンスを構成し、上部筐体1及び下部筐体回路部9（若しくは下部筐体回路部2及び上部筐体回路部8）の間を振動する高周波の電流に対してインピーダンスを負荷する。更に、本実施形態では、この長く構成した上下回路部接続部16をヒンジ部17内で螺旋状に巻くことにより、上下回路部接続部16をコイルとして作用させ、上記のインピーダンスを更に増加させている。

【0097】上記のように構成することで、アンテナ部12が筐体（上部筐体1及び下部筐体2）と回路部（上部筐体回路部8及び下部筐体回路部9）とを流れる電流（即ち、上下回路部接続部16を流れる高周波の電流）により発生する電界より受ける影響が低減され、アンテ

ナが送受信可能な帯域幅を広げることが可能となる。これは、間隔Gより上下回路部接続部16長 L_s を長く構成し、且つ、この上下回路部接続部16をリング状に構成したために、アンテナに入射した電磁波より電流が発生することを妨害する筐体と回路部とに流れる電流が減少したためであると考えられる。

【0098】但し、筐体と回路部との間にコイル状の上下回路部接続部16を構成を設けることでインピーダンスが負荷され、上部筐体1及び下部筐体回路部9若しくは下部筐体2及び上部筐体回路部8との間を振動する高周波の電流が低減されることと、アンテナ部12に電界が入射されることで、アンテナ部12のアンテナ特性が劣化することとは、共に明らかであるため、ここでは特に詳細に言及することを省略したが、後述において例として、具体的に構成した場合の間隔G及び上下回路部接続部16長 L_s とアンテナ特性（リターンロス特性）との関係をグラフを用いて詳細に説明する。

【0099】また、上記した構成では、筐体における一部（上部筐体前面部3、上部筐体背面部4、下部筐体前面部5、若しくは下部筐体背面部6のうちからいずれか1つ以上、但し、上記説明の中では上部筐体背面部4若しくは上部筐体前面部3及び上部筐体背面部4）若しくは全部が金属（ダイキャスト）で構成されていた場合について説明したが、例えば、上部筐体1及び下部筐体2を導電性の材質（ここでは、金属又はダイキャストを取り上げている）で構成した場合、本実施形態による折り畳み形携帯無線機の展開時において、上部筐体1と下部筐体2とが接していると、この接点を介して電流が振動してしまうため、上下回路部接続部16をコイル状に構成した効果が得られない。従って、本実施形態においては、上部筐体1及び下部筐体2を導電体で構成した場合、折り畳み形携帯無線機の展開時に上部筐体1と下部筐体2とが接しないように設計する必要がある。

【0100】但し、上記のような問題を解決するために、上部筐体1若しくは下部筐体2のいずれか一方を絶縁物（モールド）で構成することも可能である。しかしながら、一般的にモールドは、金属よりも耐久性が劣り、装置の外壁として適さない場合が存在する。従って、折り畳み形携帯無線機の耐久性の問題として、筐体の一部を耐久性の優れた金属で構成する必要が生じる。但し、これらの材質は、何れの組み合わせを選択した場合でも、本発明の趣旨が異なるものでなく、何れの場合も本発明を適用することが可能である。

【0101】上記のように構成することで、本実施形態による折り畳み形携帯無線機は、無線部11とアンテナ部12とが共に共通の筐体（下部筐体2）に位置されているため、従来のように無線部11とアンテナ部12とを同軸ケーブルにより接続する必要がなくなり、生産時の組み立て効率を向上させることが可能となる。更に、本実施形態による折り畳み形携帯無線機では、従来の構

成において筐体と回路部との間に生じていた高周波電流の電流量を低減することが可能となるため、アンテナ部12のアンテナ特性を劣化させる電界の発生を防止することが可能となり、より広帯域の送受信が可能となる。

【0102】・第1の実施形態の具体例

次に、本実施形態を具体的に試作し、この試作した折り畳み形携帯無線機により得られたアンテナ特性を、以下に図面を用いて説明する。

【0103】図7は、本実施形態による折り畳み形携帯無線機を用いて得られたアンテナ特性を示す図（グラフ）である。

【0104】ここで、本具体例として用いた折り畳み形携帯無線機の構成としては、図1に示す折り畳み形携帯無線機において、上部筐体回路部8を約75mm（図2中におけるL1）×約40mmとし、下部筐体回路部9を約75mm（図2中におけるL2）×約40mmとし、また、下部筐体2における金属部分を約90mm×約45mmとし、更に、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との間隔Gを約15mmとして構成した。

【0105】また、筐体は、下部筐体前面部5のみを金属により構成し、その他の筐体部分は、モールドにより構成し、且つ、下部筐体回路部9を4カ所のアースにより接地した。

【0106】更に、上下回路部接続部16の長さLsを約40mmとし、螺旋状に1回巻いて、この螺旋状のリング部をヒンジ部17に格納した。

【0107】このような構成による折り畳み形携帯無線機により得られるアンテナ特性として、特にリターンロス特性を図7に示す。このリターンロス特性とは、上記構成において、無線部11よりアンテナ部12へ向けて出力した電力がどの程度反射してくるかを測定したものである。従って、このリターン特性が良いということは、無線部11からアンテナ部12へ出力した電力が反射せずに電磁波としてアンテナ部12より出力されたということを示している。

【0108】図7を参照すると、本グラフの横軸は、アンテナ部12に対してスキャンを行った周波数帯域を示すものであり、これに対して縦軸は、アンテナ部12より反射してきた信号の割合（リターンロス特性：dB）を示すものである。更に、本グラフにおいて、実線で示されるリターンロス特性は本実施形態（本具体例）から得られた結果であり、2点破線で示されるリターンロス特性は従来技術から得られた結果である。

【0109】ここで、本具体例によるリターンロス特性と従来技術によるリターンロス特性とを比較すると、本具体例（本実施形態）によるリターンロス特性の方が中心部分をピークとして広範囲にわたって良好な値を示している。これは本実施形態による折り畳み形携帯無線機の方が、よりアンテナ特性の劣化が少なく、十分に広い帯域幅を確保することが可能であることを示している。

【0110】・第1の実施形態による効果

以上説明したように、本実施形態によれば、以下に掲げられるような効果を得ることが可能である。

【0111】先ず第1の効果としては、無線部とアンテナ部とを接続するための同軸ケーブルを不要とすることで、構成の縮小化及び組み立て性の向上が図れることである。

【0112】また第2の効果としては、上下回路部接続部の長さを上部筐体回路部と下部筐体回路部との間隔よりも長く構成し、且つ、上下回路部接続部をヒンジ部内でリング状に構成したことにより、アンテナ特性の劣化を低減させ、十分に広い帯域幅が確保できることである。

【0113】（上下回路部接続部の他の形態）また、上述した構成において、上下回路部接続部16の他の構成を以下に例を掲げて説明する。

【0114】・第2の上下回路部接続部構成例

上述した上下回路部接続部16の構成を第1の上下回路部接続部構成例とし、次に、第2の上下回路部接続部16の構成を図8を用いて詳細に説明する。

【0115】上記した第1の上下回路部接続部構成例では、上下回路部接続部16のリング状の構成が一巻であるのに対して、第2の上下回路部接続部構成例では、上下回路部接続部16のリング状の構成が二巻となるように構成されている。但し、この構成例においても、上記した第1の上下回路部接続部構成例と同様に、組み立て時にフレキシブルプリント板が他の構成若しくは自身と接する点を有さないように設計する。

【0116】このように設計することにより、本上下回路部接続部構成例では、第1の上下回路部接続部構成例における上下回路部接続部16よりも長さを長く設計することが可能となり、更に、上下回路部接続部16をよりコイルとして作用させることが可能となるため、高周波電流に対する負荷インピーダンスを増加させる結果となり、これにより、アンテナ部の特性を劣化させる電流をより低減させることが可能となる。

【0117】但し、上記における第1若しくは第2の上下回路部接続部構成例では、上下回路部接続部16が巻かれる回数を1回若しくは2回としていたが、本発明では、これに限定されるものではなく、構成において可能であれば、リング状の構成を何回転としても良いものである。

【0118】・第3の上下回路部接続部構成例

次に、上記に対して更に異なる上下回路部接続部16の構成例を第3の上下回路部接続部構成例として、図9を用いて以下に説明する。

【0119】図9を参照すると、本上下回路部接続部構成例によれば、上下回路部接続部16は、展開時の構成においてY字形をしている。この構成においても、上記の構成と同様に、組み立て時にフレキシブルプリント板

板が他の構成及び自身と接しないように設計する。

【0120】このような構成を有することにより、本上下回路部接続部構成例によれば、第2の上下回路部接続部構成例による2回転されたリング状の構成をより物理的に安定な状態で実現することが可能である。これは、第2の上下回路部接続部構成例では、上下回路部接続部16を2回転させることにより、上部筐体回路部8に接続される領域と下部筐体回路部9に接続される領域とが、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9とを結んだ線分を軸として左右に大きく離れ、更に、リング状に構成された部分が各回路部と接続された領域に対して片方のみが固定された状態となるため、巻きにより生じたリング構成にリング形状の安定した反復性を示すよう設計・組み立てることが困難となるが、第3の上下回路部接続部構成例では、上部筐体回路部8に接続される領域と下部筐体回路部9に接続される領域とが、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9とを結んだ線分を軸として左右に近い領域に形成することが可能となり、更に、リング状に構成された部分が各回路部と接続された領域に対して双方を固定することが可能となるため、巻きにより生じたリング構成にリング形状の安定した反復性を示すよう設計・組み立てることを容易に実現させることが可能となるためである。

【0121】但し、本構成例では、上部筐体回路部8に接続される側と下部筐体回路部9に接続される側とは入れ替えることが可能である。

【0122】更に、本構成例では、上下回路部接続部16の展開時の構成をY字形としていたが、これをW字形など、“谷”となる部分が複数設けられた構成とすることも可能である。

【0123】・第4の上下回路部接続部構成例
次に、第3の上下回路部接続部構成例を改良した第4の上下回路部接続部構成例を図面を用いて説明する。

【0124】上記の第3の上下回路部接続部構成例では、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9とを接続する配線の長さが実質的に第1の上下回路部接続部構成例より長く構成されていないため、間に負荷するインピーダンスが増加されていなかった。従って、第4の上下回路部接続部構成例では、上下回路部接続部16長 l_s を第1の上下回路部接続部構成例よりも長く構成し、更に、第3の上下回路部接続部構成例と同様にリング形状の安定した反復性を有する上下回路部接続部16を提供する。

【0125】図10を参照すると、本構成例による上下回路部接続部16は、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9とにそれぞれ2カ所ずつ固定されるよう構成されている。ここで、合計4カ所の固定領域の内、上部筐体回路部8に電気的に接続される部分は領域Aに含まれる部分であり、又、下部筐体回路部9に電気的に接続される部分は領域Bに含まれる部分である。

【0126】このように、上下回路部接続部16を上部筐体回路部8及び下部筐体回路部9に交互に接続することにより、組み立て後の上下回路部接続部16は、リング形状の安定した反復性を有し、更に、上下回路部接続部16の長さを実質的に長く構成することが可能となる。この構成によれば、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との間に設ける負荷インピーダンスを大きくすることが可能となるため、よりアンテナ部12のアンテナ特性を劣化させる高周波電流を損減させることが可能となる。

【0127】但し、第4の上下回路部接続部構成例では、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9とに固定される領域がそれぞれ2カ所ずつである場合について説明したが、本構成例は、これに限定されることなく、例えば、それぞれの回路部に固定される領域を3つずつや4つずつ等に構成することが可能である。但し、このように構成した場合、それぞれの回路部に接続される領域は、それぞれの回路部において交互に位置され、且つ、この上下回路部接続部16を組み立てた場合に、上下回路部接続部16が他の構成及び自身との接点を有さないように構成する必要がある。

【0128】また、上記では、上部筐体回路部8及び下部筐体回路部9に電気的に接続される部分がそれぞれ1カ所ずつと限定したが、これは、厳密なものでなく、それぞれの回路部に対して複数カ所ずつ電気的に接続する構成とすることも可能であることは当然である。

【0129】・第5の上下回路部接続部構成例

次に、第5の上下回路部接続部構成例を、図11の(a)を用いて説明する。図11の(a)を参照すると、本構成例では、上下回路部接続部16の中央部分をクランクを組み合わせた状態、所謂ジグザグな状態となるように構成している。

【0130】また、このように構成した上下回路部接続部16におけるジグザグ状の部分は、ヒンジ部に格納され、上部筐体1及び下部筐体2の揺動に応じて変形する。従って、このジグザグ部分が揺動により上下回路部接続部16が受ける力を分散し、破損することを防止している。

【0131】・第6の上下回路部接続部構成例

また、第5の上下回路部接続部構成例として例示したのは、図11の(b)に示すように、ヒンジ部17内に格納される領域において、第1から第4の上下回路部接続部構成例と同様に、リング状となるように構成する。

【0132】このように構成することで、本構成例による上下回路部接続部16にコイルとしての作用も加わり、第5の上下回路部接続部構成例よりも、より大きなインピーダンスを上下筐体回路部8及び下部筐体回路部9の間に負荷することが可能となる。

【0133】〔第2の実施形態〕次に、本発明による第2の実施形態として、図3における上部筐体回路部8の

長さ L_1 を、第1の実施形態よりも短く構成した場合について、例を掲げて説明する。

【0134】図12を参照すると、本実施形態による折り畳み形携帯無線機は、上部筐体回路部8の長さ L_1 を下部筐体回路部9の長さ L_2 の約 $1/2$ 程度以下として構成する。又、上部筐体1を全てモールドで構成し、他の構成を第1の実施形態と同様な構成とする。これは、上部筐体1と上部筐体回路部8とは、電気的に接続されるものであるため、上部筐体回路部8の長さ L_1 を変化しても、この変化に伴う影響が得られなくなるためである。

【0135】このように構成した場合の上部筐体回路部8の長さ L_1 とアンテナが送受信可能な帯域幅との関係を図13に示す。但し、上記構成において、上部筐体回路部8の長さ L_1 以外を第1の実施形態における具体例と同様に、上部筐体回路部8を約75mm(図2中における L_1)×約40mmとし、下部筐体回路部9を約75mm(図2中における L_2)×約40mmとし、また、下部筐体2における金属部分を約90mm×約45mmとし、更に、上部筐体回路部8と下部筐体回路部9との間隔 G を約15mmとして構成したものとする。

【0136】このような構成において、図13を参照すると、本実施形態の上部筐体1をモールドで形成した折り畳み形携帯無線機では、上部筐体回路部8の長さ L_1 を約35mm程度(これは、概ね下部筐体回路部9の長さ L_2 の $1/2$ 程度の長さである)から15mm程度に構成した場合に、アンテナ部12の特性が良好となり、送受信可能な帯域幅が広くなるということが判明する。

【0137】従って、本実施形態では、上記のような性質を利用して、上部筐体回路部8の長さ L_1 を15mm程度から35mm程度として構成する。

【0138】尚、図12において、上部筐体回路部8とレシーバ14とを接続した場合、この接続配線を介して上部筐体回路部8よりレシーバ14に高周波電流が流れることとなり、見かけ上、上部筐体回路部8が等価的にレシーバ14を含んだ長さとなるため、上記のような効果が得られない場合が存在する。

【0139】従って、本実施形態では、上部筐体回路部8とレシーバ14とを接続する場合に、上部筐体回路部8とレシーバ14との間にインダクタンスを装荷するよう構成する。これにより、高周波電流に対して上部筐体回路部8とレシーバ14とを分離させることが可能となり、図13に示すような効果を得ることが可能となる。この装荷するインダクタンスのための構成は、本発明では特に限定されるものではないため、説明を省略する。

【0140】〔第3の実施形態〕次に、本発明の第3の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。本実施形態では、図1に示す上部筐体1及び下部筐体2において、上部筐体前面部3若しくは下部筐体前面部5のいずれかを金属(ダイキャスト)で構成した場合である。

【0141】この場合、金属で構成した筐体前面部(上部筐体前面部3若しくは下部筐体前面部5)を同筐体の回路部におけるアースと接続されるよう構成する。また、その他の筐体(上部筐体背面部4及び下部筐体背面部6、及び上部筐体前面部3若しくは下部筐体前面部5のいずれか)は、モールド(絶縁物)で構成する。これにより、本実施形態では、金属で構成された部分とアンテナ部12との間にモールドが存在するため、筐体前面部に生じた高周波の電流による電界がアンテナ部12に影響せず、上記した各実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0142】また、本実施形態では、上記において、上部筐体前面部3及び下部筐体前面部5を共に金属で構成し、これに対して、上部筐体背面部4及び下部筐体背面部6を共にモールドで構成することも可能である。但し、このように構成した場合、本実施形態による折り畳み形携帯無線機を展開した状態で、上部筐体前面部3と下部筐体前面部5とが接触しないように(電気的に接続されないように)構成する必要がある。

【0143】このように、電気的に上部筐体前面部3と下部筐体前面部5とが電気的に接続されないよう注意して金属により構成することで、全てをモールド、若しくは、筐体前面部の一方のみ金属で構成した場合よりも、より強度・耐久性に優れた折り畳み形携帯無線機を提供することが可能となる。

【0144】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の折り畳み形携帯無線機によれば、以下に示すような効果が得られる。

【0145】先ず、その第1の効果としては、無線部とアンテナ部とを接続するための同軸ケーブルを不要とすることで、構成の縮小化及び組み立て性の向上が図れることである。

【0146】また第2の効果としては、上下回路部接続部の長さを上部筐体回路部と下部筐体回路部との間隔よりも長く構成し、且つ、上下回路部接続部をヒンジ部内でリング状に構成したことにより、アンテナ特性の劣化を低減させ、十分に広い帯域幅が確保できることである。

【0147】更に、上記の効果に加えて、上下回路部接続部のリング状の構成を二巻以上とすることで、上下回路部接続部の長さがより長く設計でき、更に、より筐体と回路部との間に設ける負荷インピーダンスを大きくなるため、アンテナ部の特性を劣化させる電流をより低減させることを可能となる。

【0148】また、上下回路部接続部を展開時にY字形となるように構成することで、組み立て時のリング状の構成をより物理的に安定な状態で実現することが可能となる。

【0149】また、上下回路部接続部において、上部筐

体回路部と下部筐体回路部とにそれぞれ複数カ所ずつ同数固定される領域を設け、これらを交互に接続することにより、組み立て後の上下回路部接続部にリング形状の安定した反復性を含ませ、更に、上下回路部接続部の長さを実質的に長く構成することが可能となり、これにより、上部筐体回路部と下部筐体回路部との間に設ける負荷インピーダンスを大きくすることが可能となるため、よりアンテナ部 12 のアンテナ特性を劣化させる高周波電流を損減させることが可能となる。

【0150】また、上下回路部接続部をヒンジ部に格納される領域において、ジグザグ状に構成することで、配線の長さを長くし、上記と同様な効果を奏することが可能となる。更に、このジグザグ状の構成をヒンジ部内においてリング状に巻くことにより、更に、アンテナ特性を良好させることが可能となる。

【0151】また第 3 の効果としては、上部筐体をモールドで構成し、上部筐体回路部の長さを 15 mm 程度から 35 mm 程度として構成することで、アンテナ特性をより広い帯域幅とすることが可能となる。但し、この場合、上部筐体回路部外に構成したレシーバと上部筐体回路部との間にインダクタンスを設ける必要がある。

【0152】更に第 4 の効果としては、筐体背面部をモールドで構成することで、筐体前面部を金属で構成した場合でも、筐体に生じた高周波電流によりアンテナ特性が劣化することを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による折り畳み形携帯無線機の構成を示す斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態による第 1 の上下回路部接続部構成例を示す図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態による上下回路部接続部 16 に接続される上部筐体回路部 8 及び下部筐体回路部 9 と、上下回路部接続部 16 を格納するヒンジ部 17 と、を示す側面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態による上下回路部接続部 16 を示す側面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態において、上部筐体 1 に生じた電流が上下回路部接続部 16 を介して下部筐体回路部 9 へ流れる動作を視的に示す図である。

【図 6】入射された電磁波により上下回路部接続部 16 及びアンテナ部 12 それぞれに生じる電流及び電界又は磁界を示す図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態による折り畳み形携帯

無線機を用いて得られたアンテナ特性を示す図（グラフ）である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態による第 2 の上下回路部接続部構成例を示す図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態による第 3 の上下回路部接続部構成例を示す図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態による第 4 の上下回路部接続部構成例を示す図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態による第 5 及び第 6 の上下回路部接続部構成例を示す図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施形態による折り畳み形携帯無線機の構成を示す斜視図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施形態において得られた上部筐体回路部 9 長 L1 とアンテナが送受信可能な帯域幅との関係を示す図（グラフ）である。

【図 14】従来技術 1 による折り畳み形携帯無線機の構成を示す斜視図である。

【図 15】従来技術 1 の具体的構成例により得られたアンテナ特性を示す図（グラフ）である。

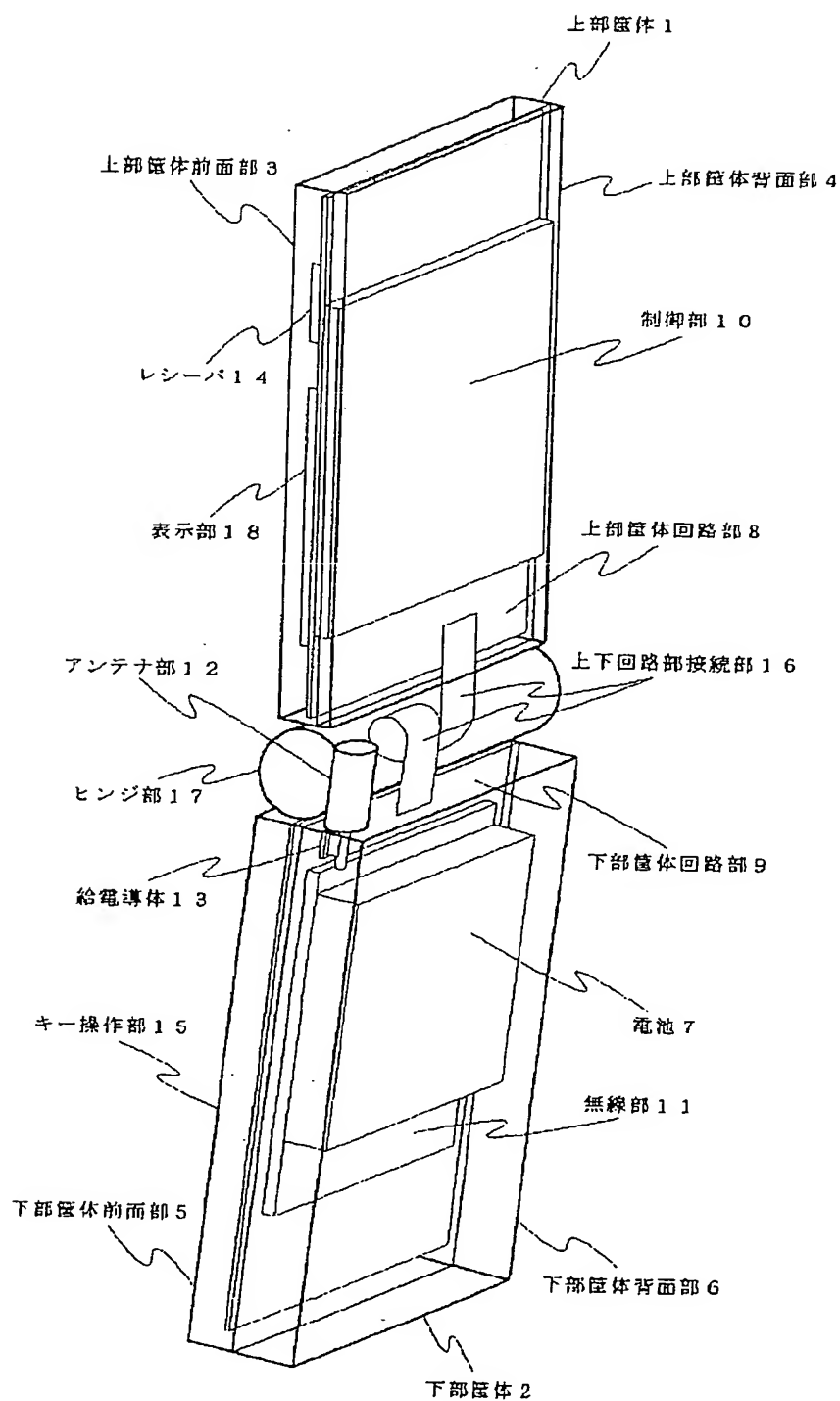
【図 16】従来技術 2 による折り畳み形携帯無線機の構成を示す斜視図である。

【図 17】従来技術 2 の具体的構成例により得られたアンテナ特性を示す図（グラフ）である。

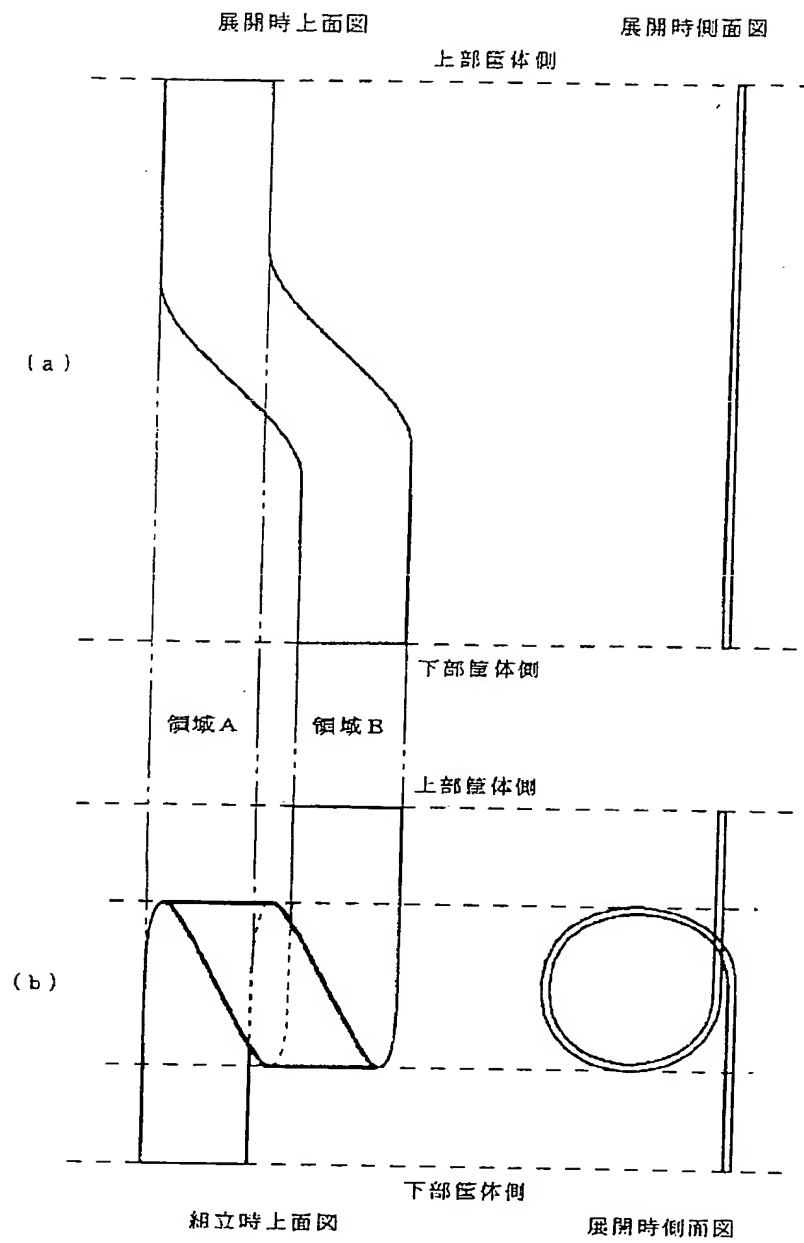
【符号の説明】

- 1 上部筐体
- 2 下部筐体
- 3 上部筐体前面部
- 4 上部筐体背面部
- 5 下部筐体前面部
- 6 下部筐体背面部
- 7 電池
- 8 上部筐体回路部
- 9 下部筐体回路部
- 10 制御部
- 11 無線部
- 12 アンテナ部
- 13 給電導体
- 14 レシーバ
- 15 キー操作部
- 16 上下回路部接続部
- 17 ヒンジ部
- 18 表示部

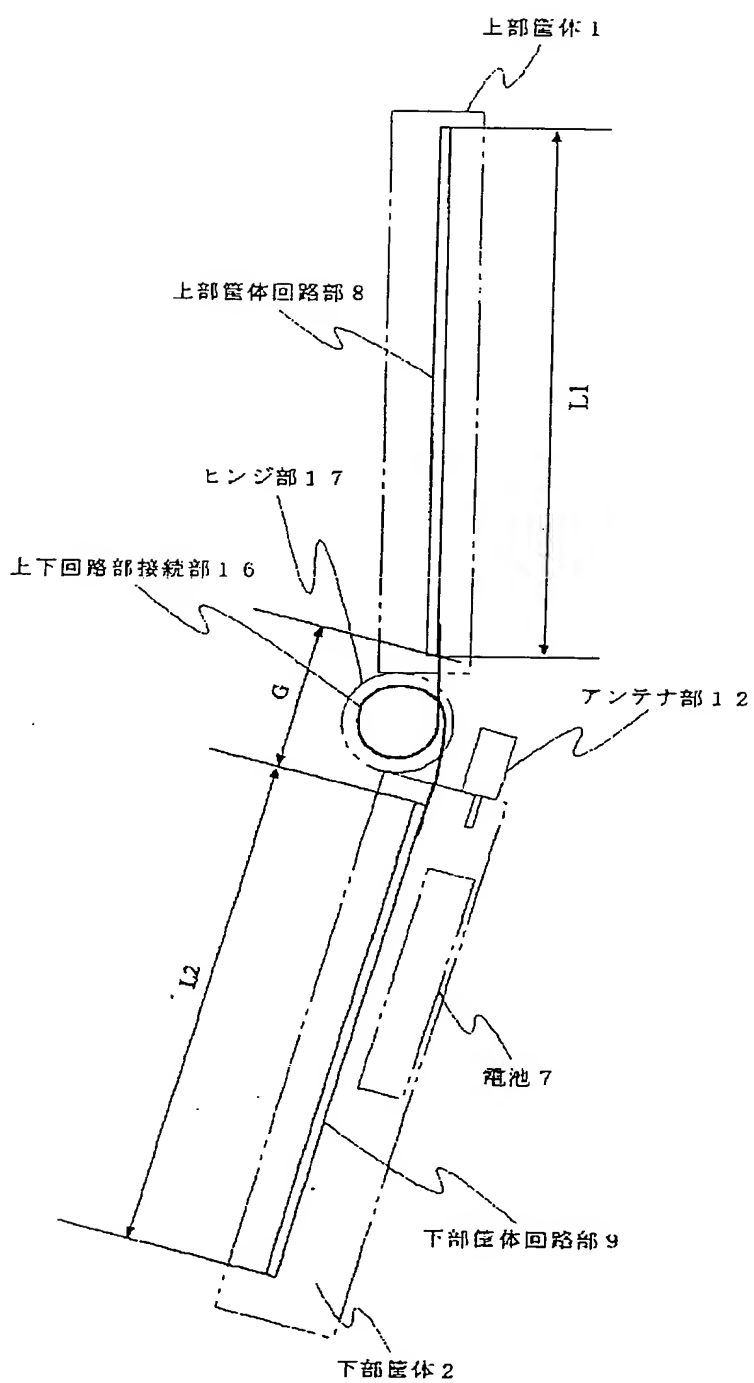
【図 1】



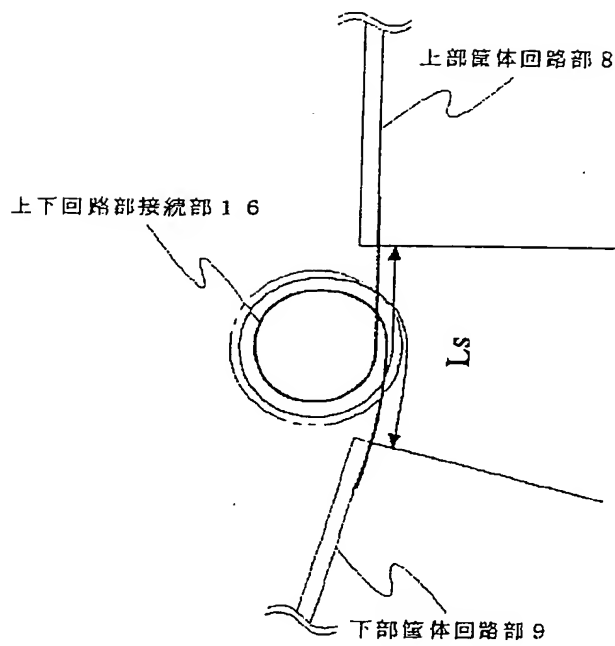
【図 2】



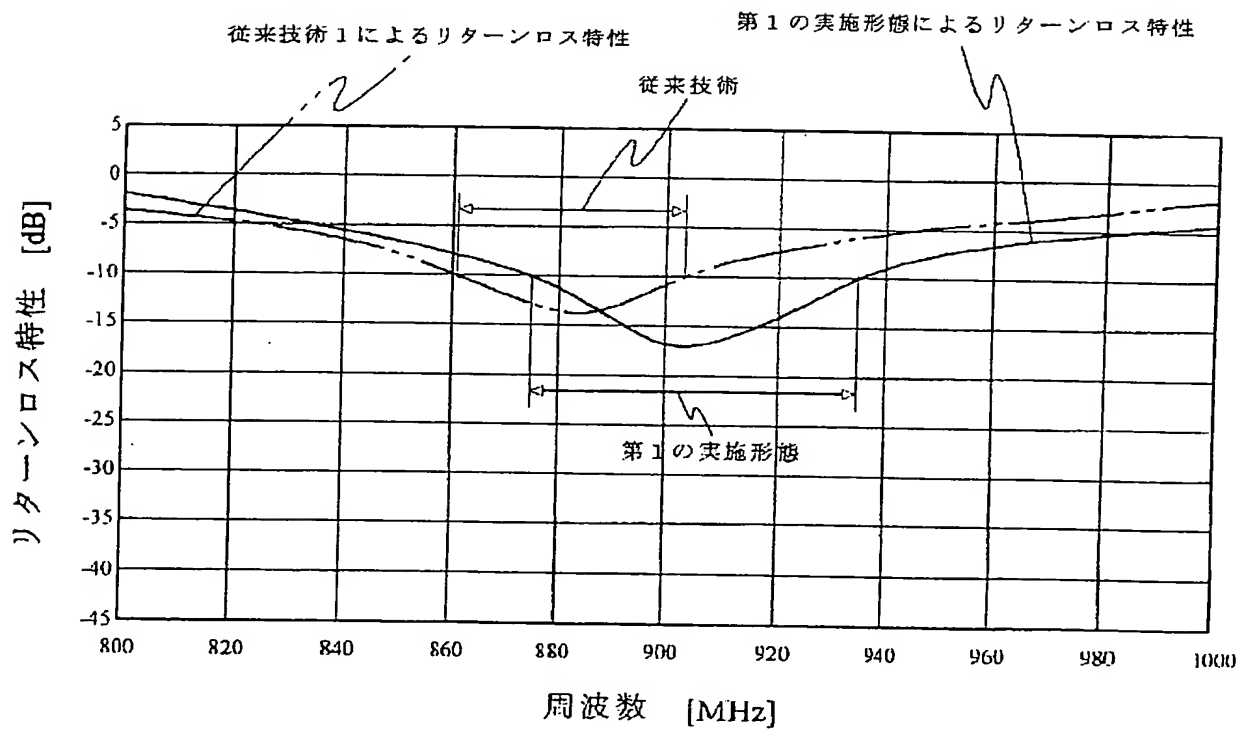
【図3】



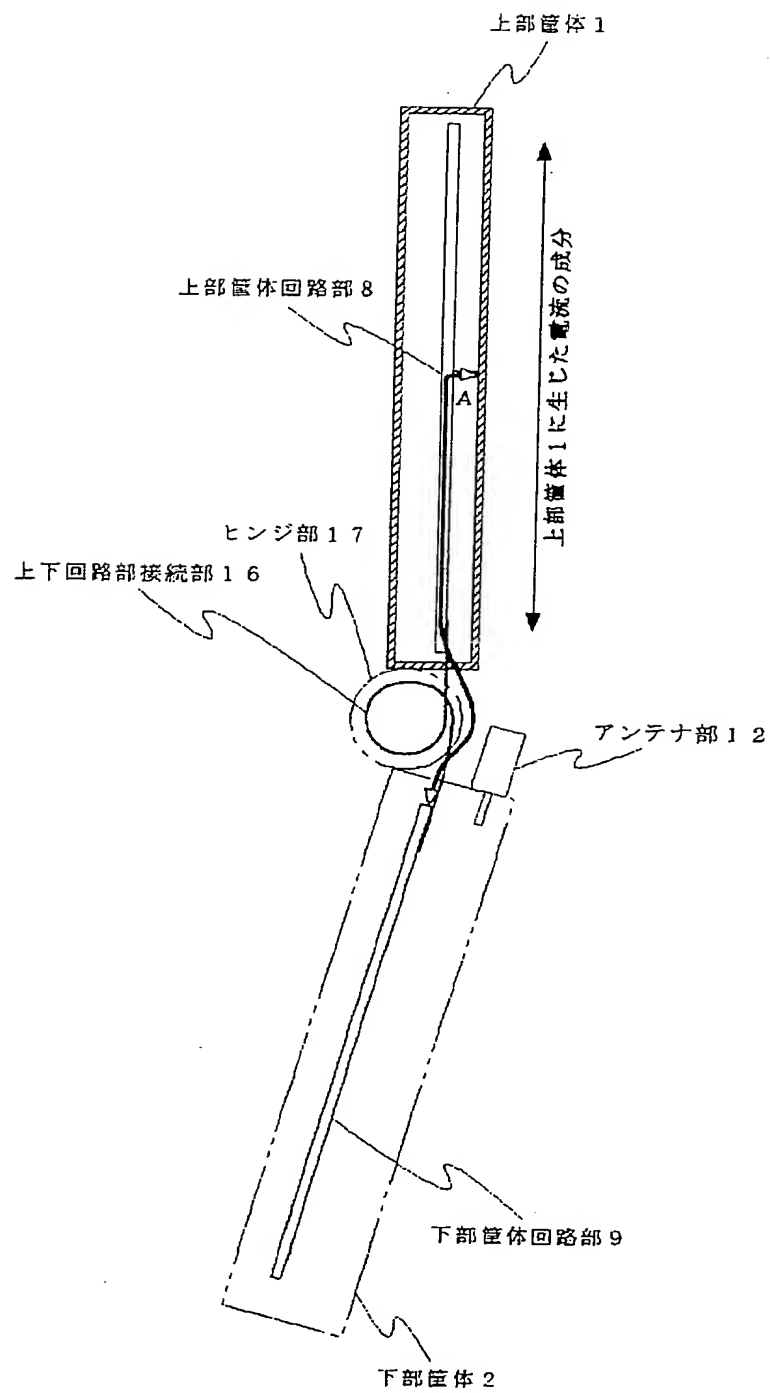
【図4】



【図7】

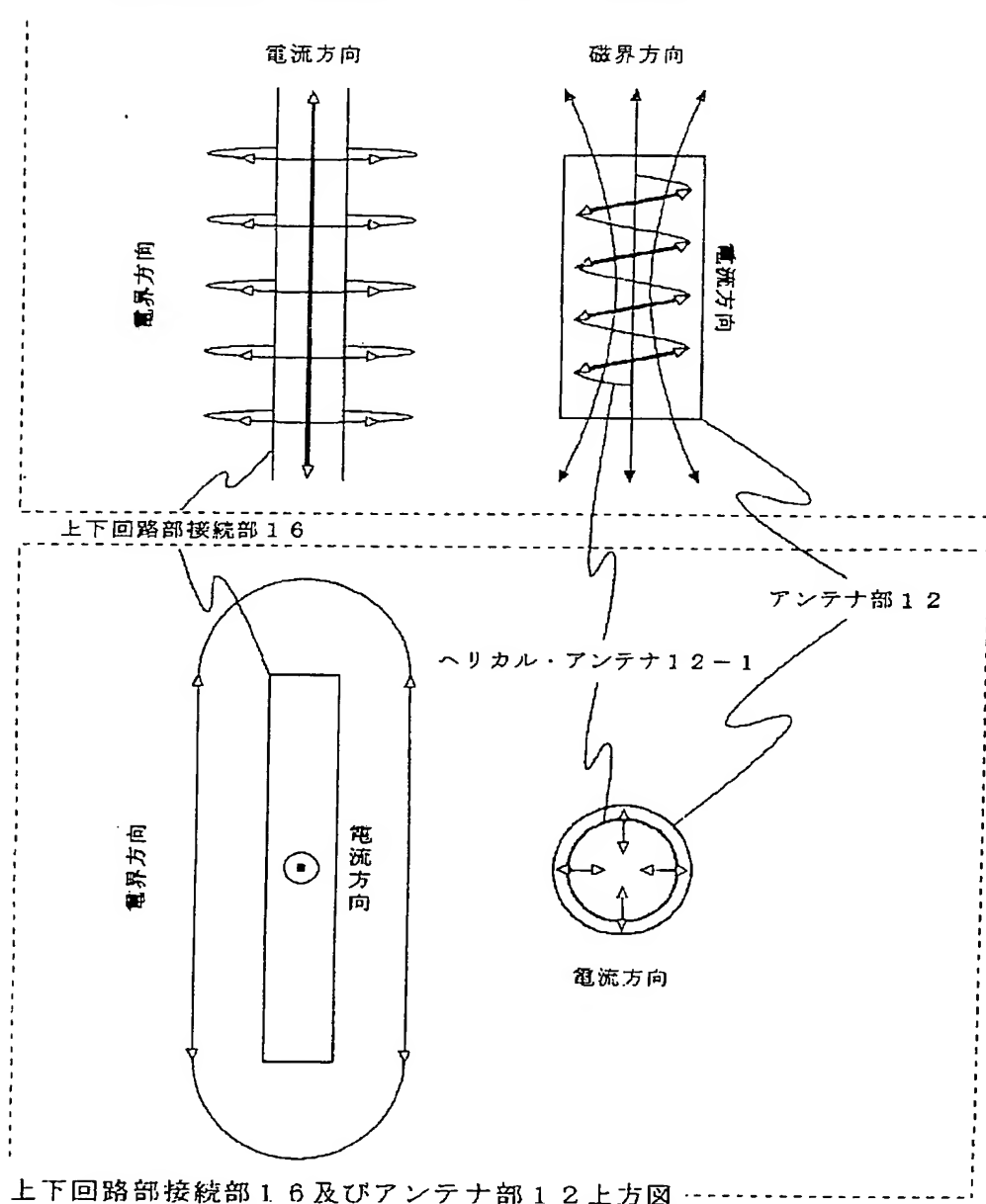


【図5】

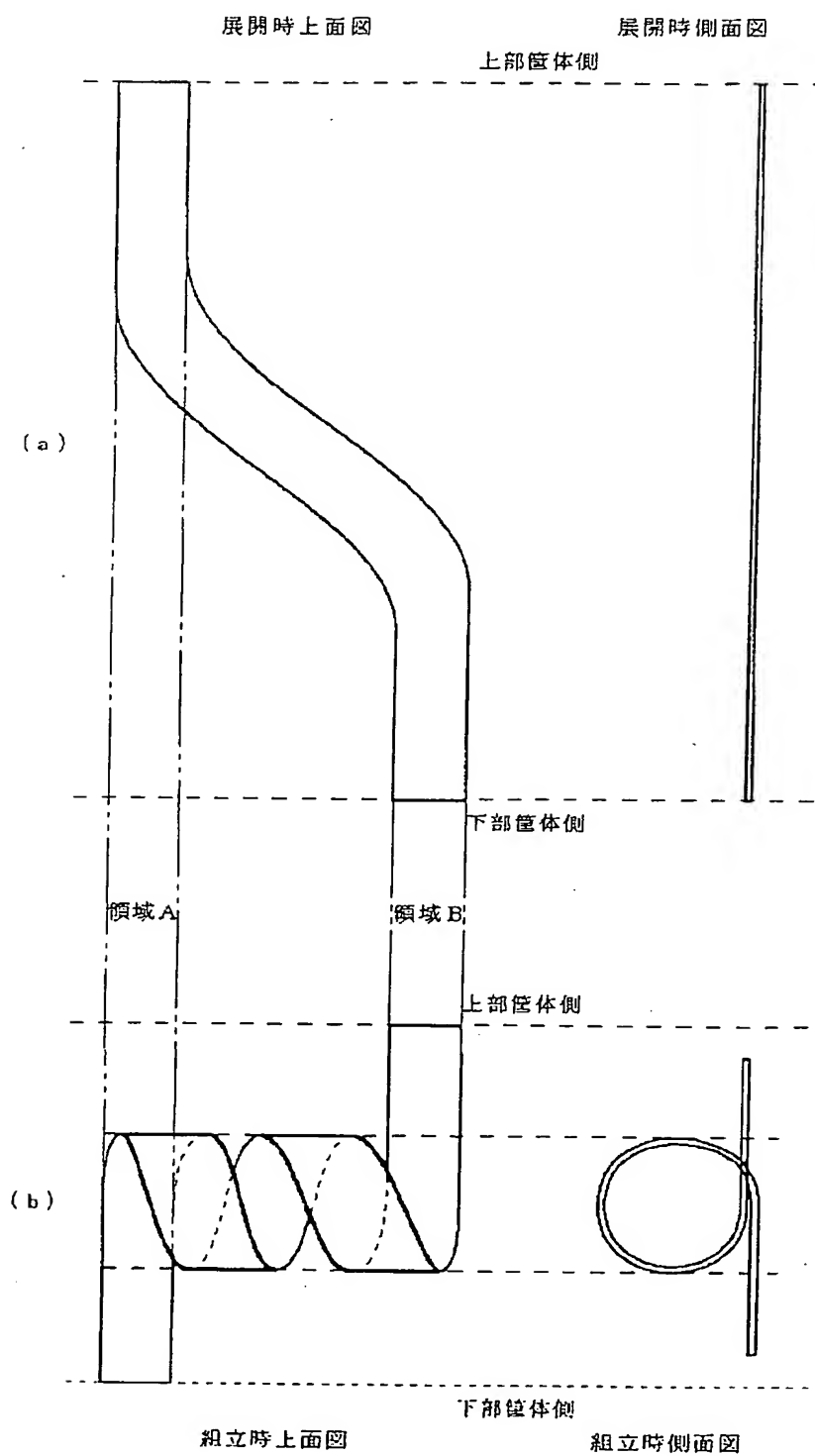


【図6】

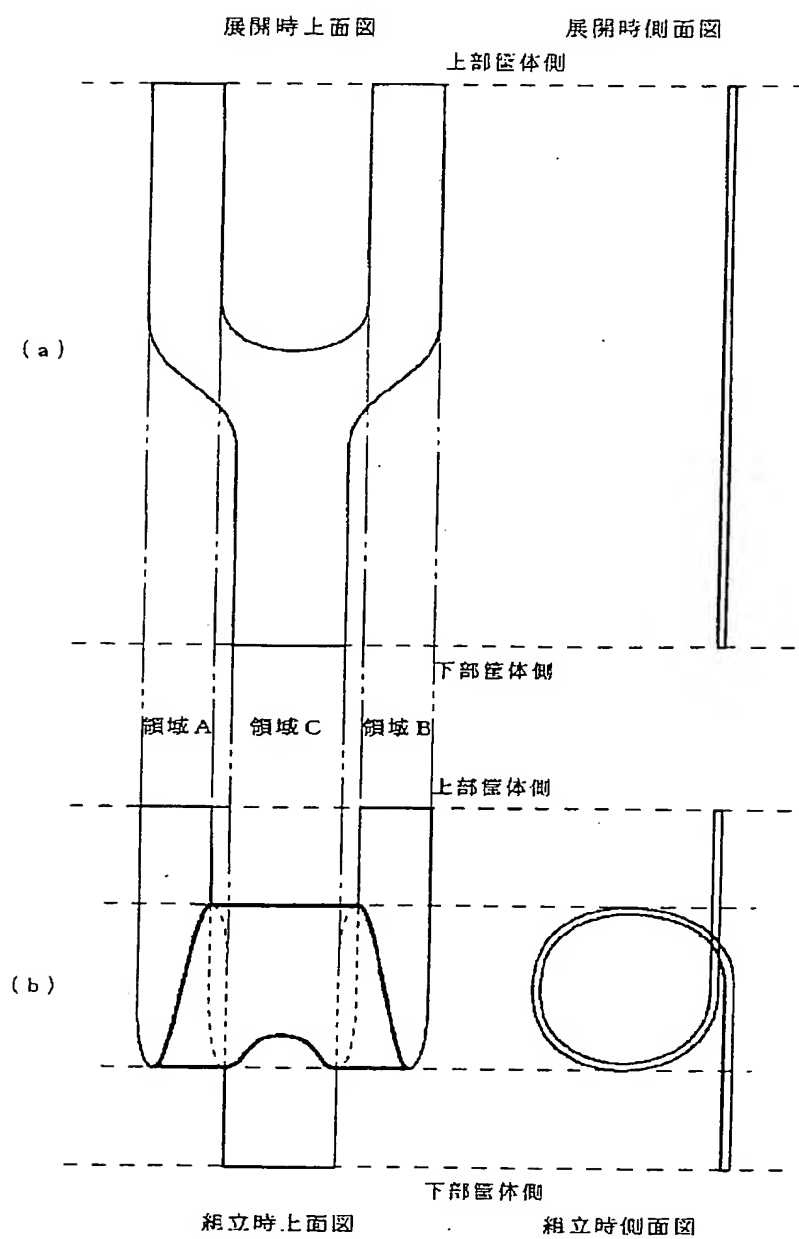
上下回路部接続部16及びアンテナ部12側面図



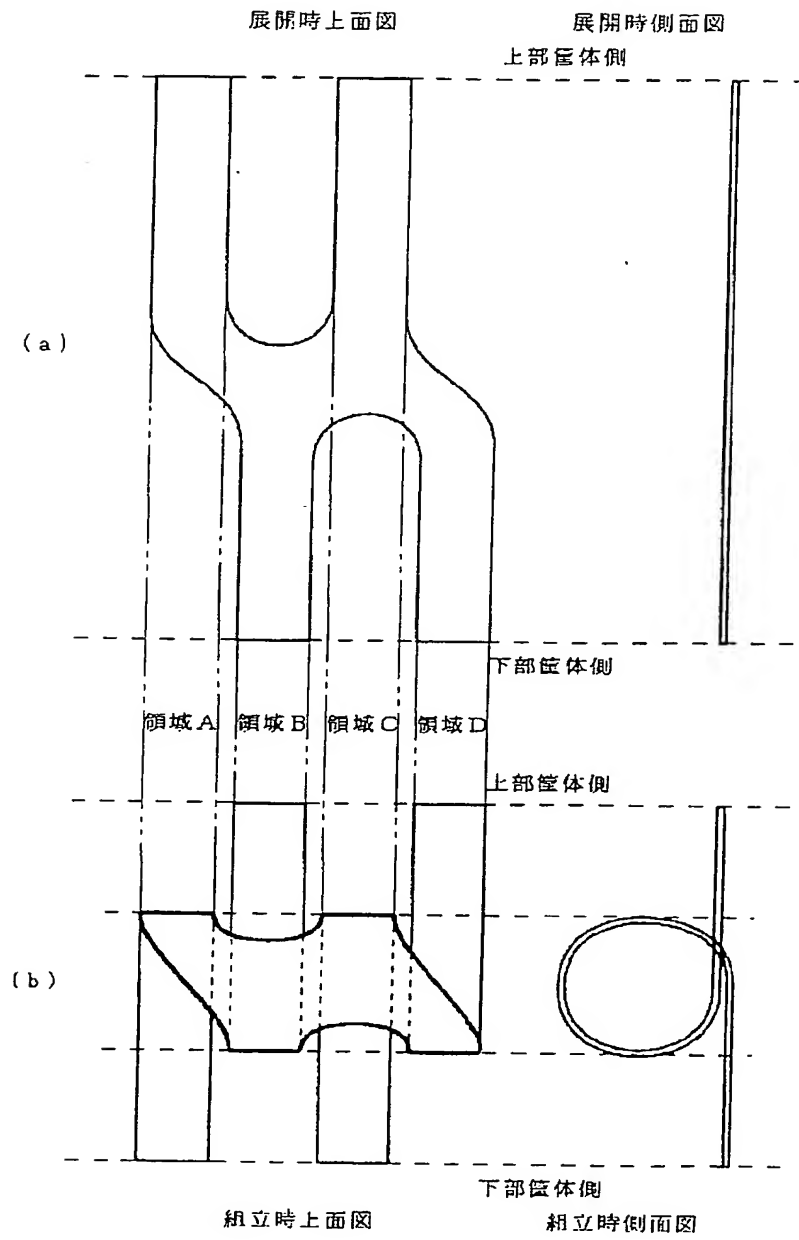
【図8】



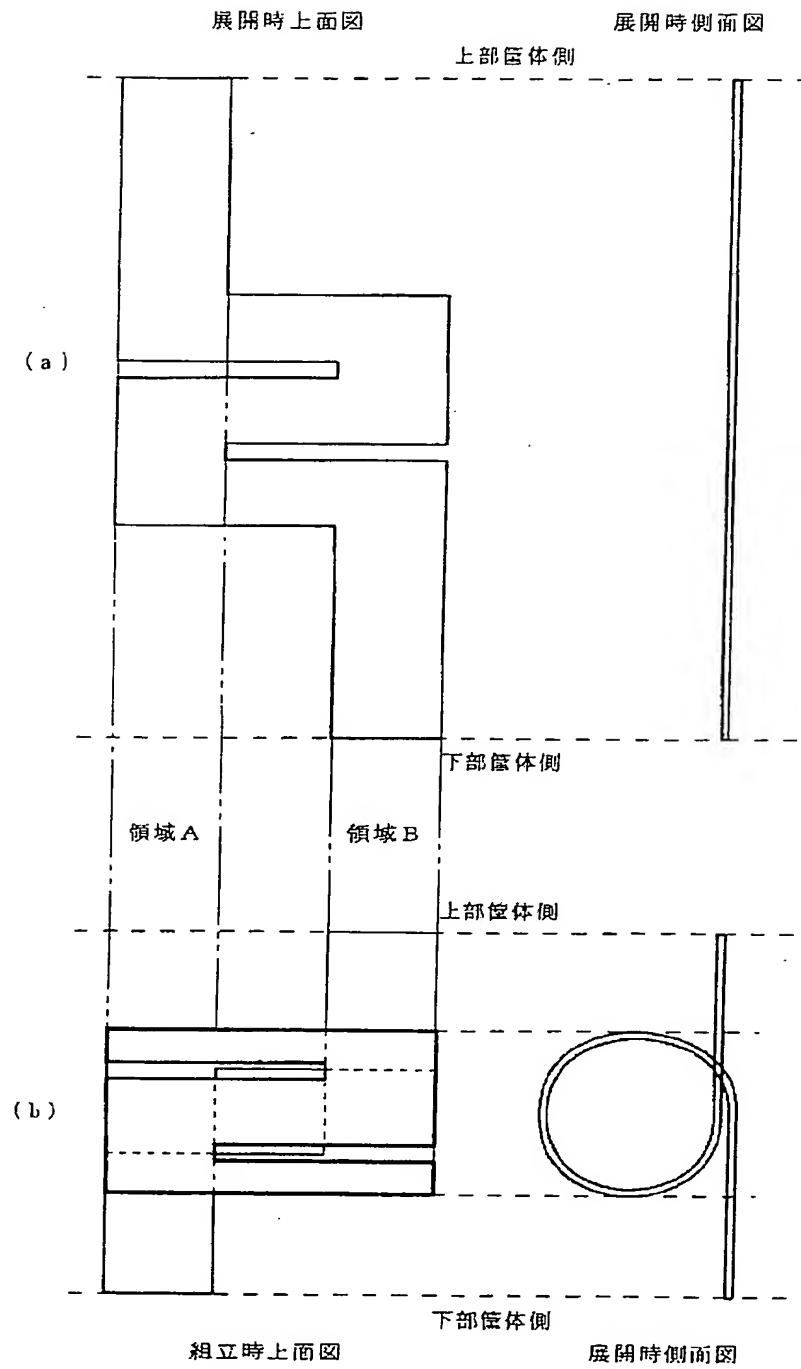
【図 9】



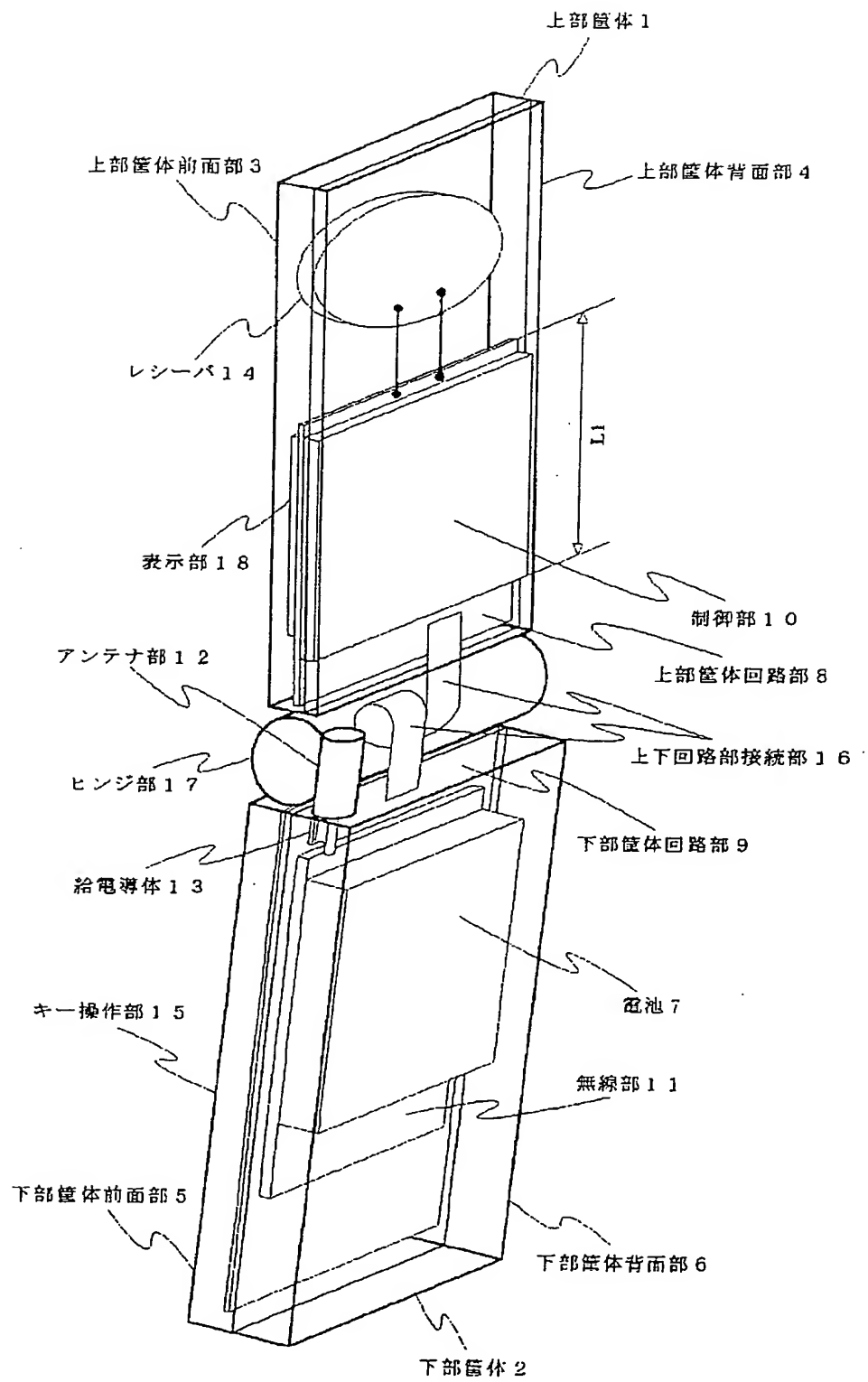
【図10】



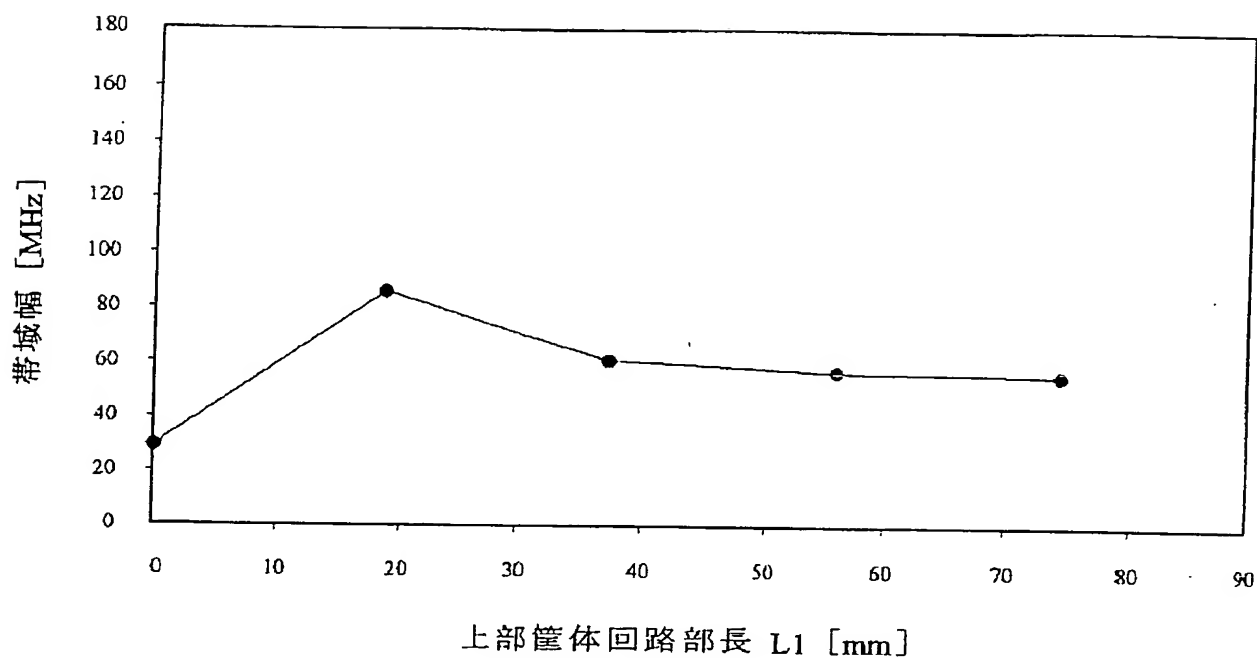
【図11】



【図12】

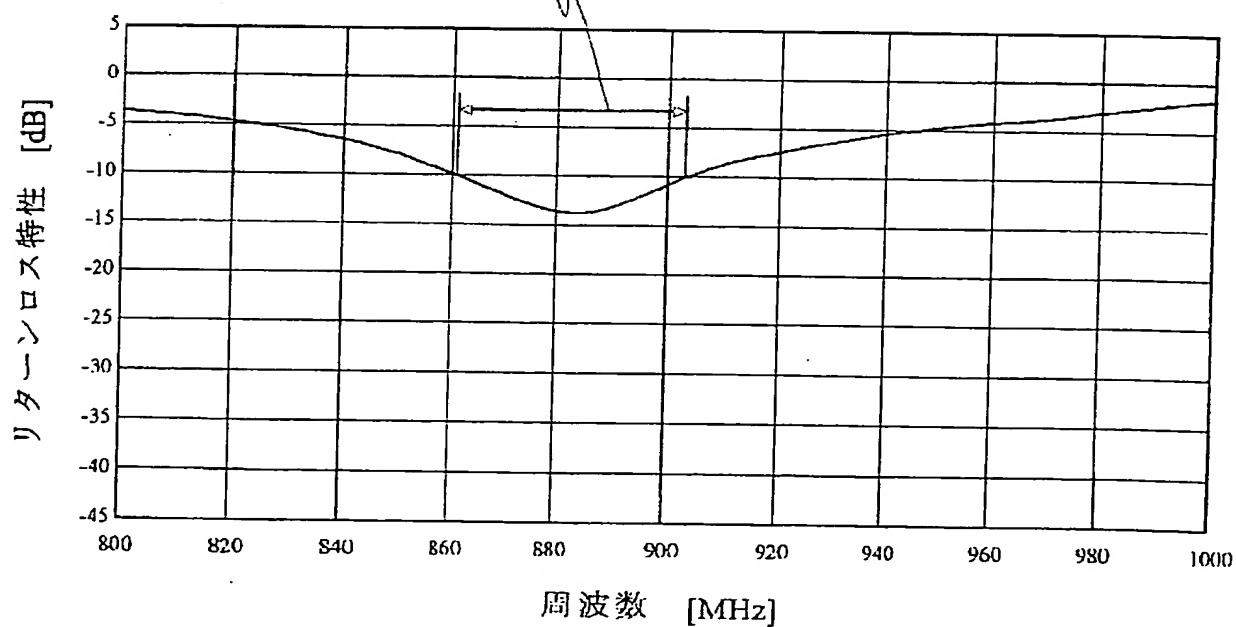


【図13】

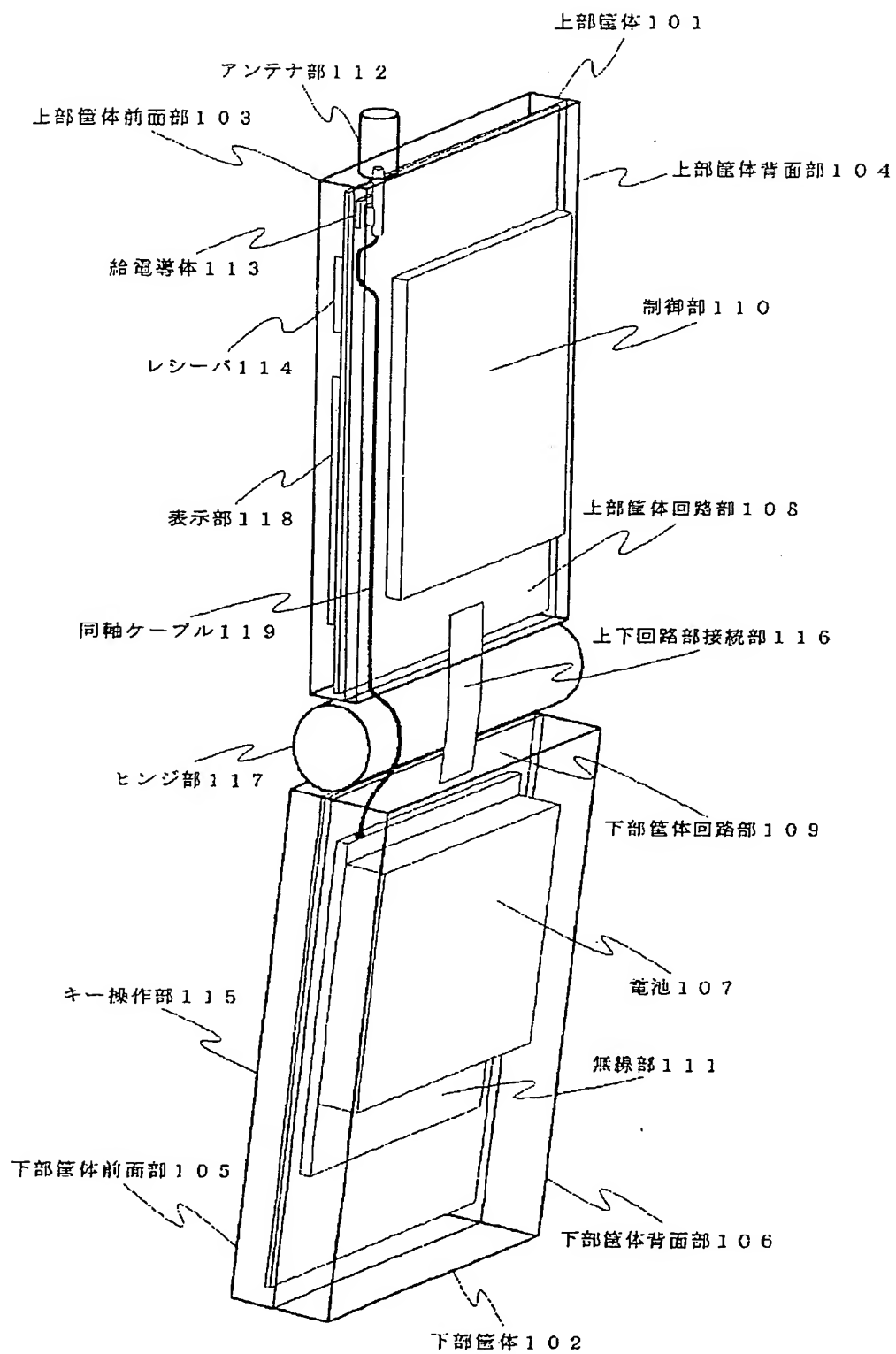


【図15】

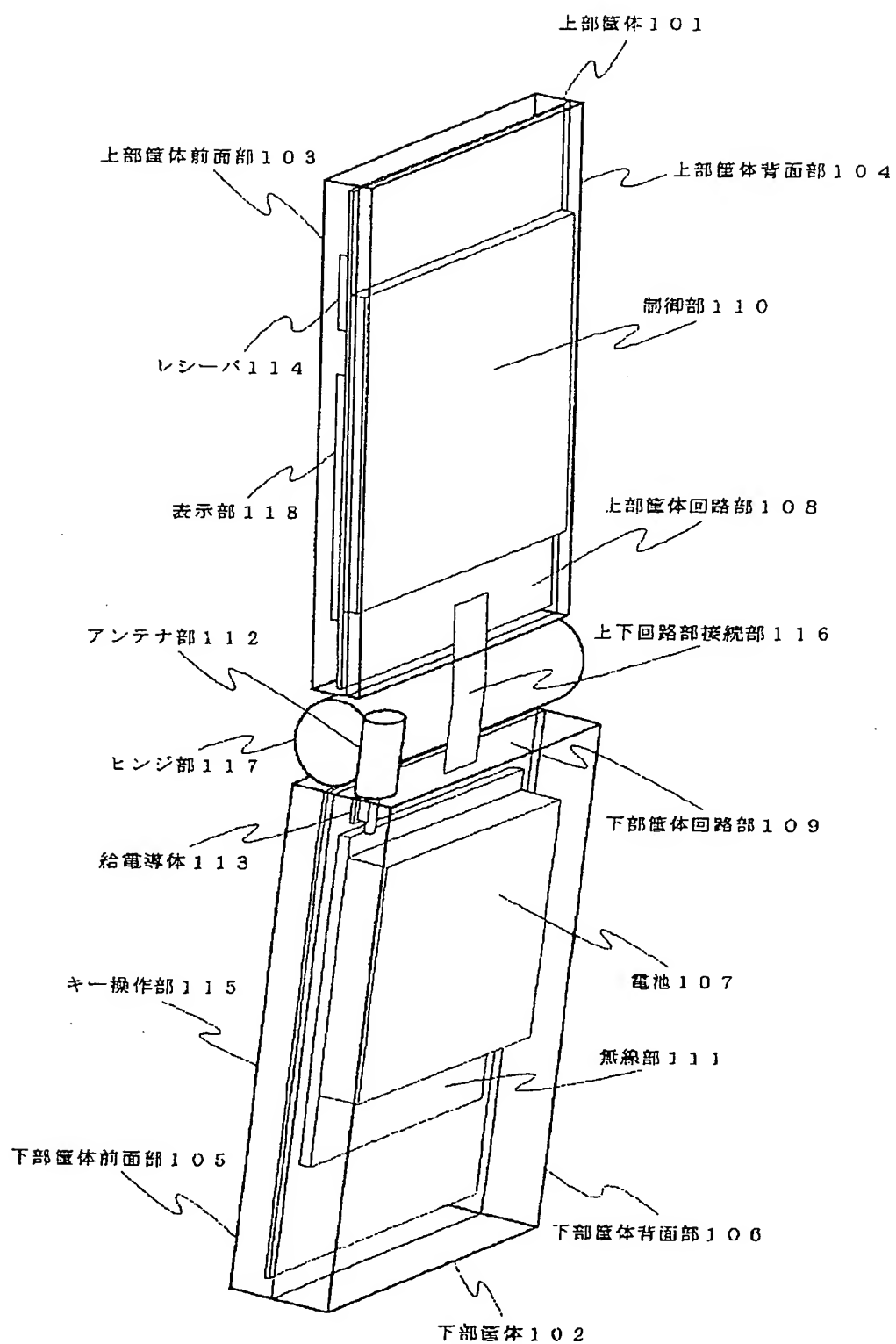
-10 dBにおける帯域幅



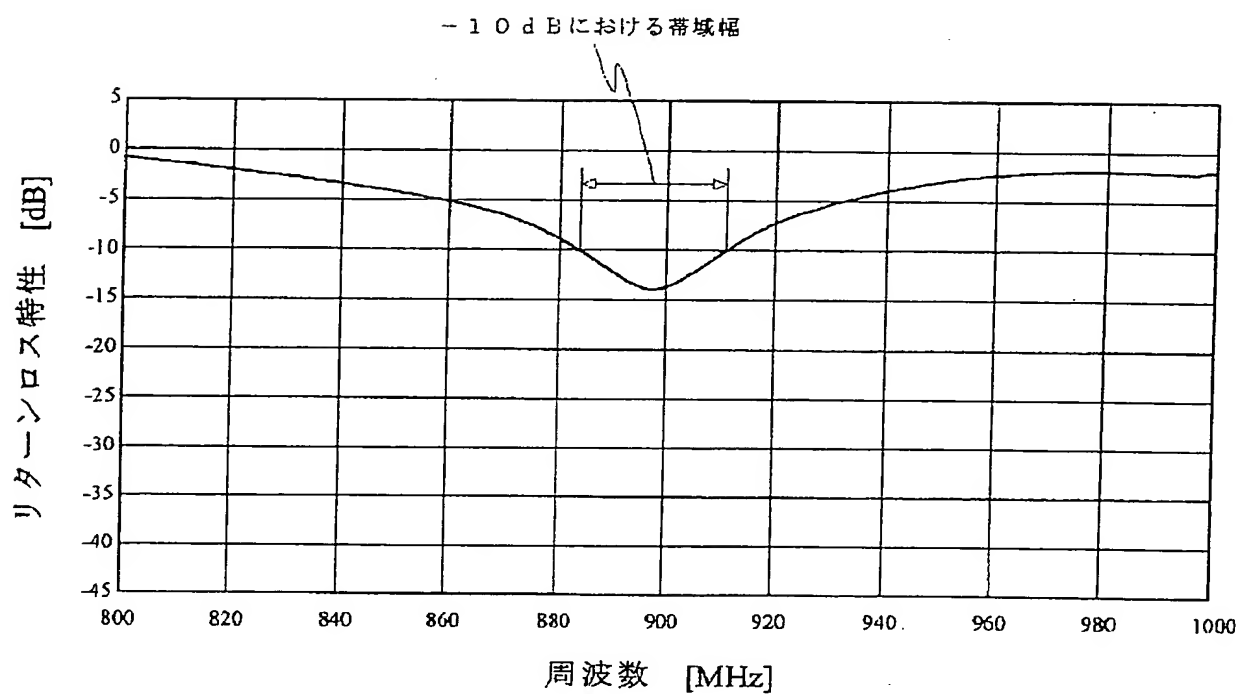
【図14】



【図 16】



【図17】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.